CONVEGNO NAZIONALE

Trieste 20-21-22 aprile 2005

LUOGHI E TEMPO NELLA CARTOGRAFIA

ATTI - VOLUME 1

ISSN 00449733

bollettino della associazione italiana di cartografia

123-124-125

aprile-settembre-dicembre 2005

UNA ESPERIENZA APPLICATIVA INTERDISCIPLINARE: LE «CARTE DEI LUOGHI» NELLA NUOVA LEGISLAZIONE URBANISTICA REGIONALE[1]

AN APPLICATIVE INTERDISCIPLINARY EXPERIENCE: «MAPS OF PLACES» IN THE NEW REGIONAL URBANISTIC LEGISLATION

Piergiorgio Landini (*), **Pierluigi Properzi** (**)

(*) Università degli Studi "G. d'Annunzio" di Chieti-Pescara, Dipartimento di Economia e Storia del Territorio.

(**) Università degli Studi di L'Aquila, Dipartimento di Architettura e Urbanistica.

Riassunto

La recente attività legislativa regionale in materia di pianificazione urbanistica presenta aspetti che spaziano dalla definizione del piano al monitoraggio degli effetti sul territorio. Fra tali ambiti tematici appaiono centrali la costruzione della conoscenza e il suo utilizzo nel piano.
Per esplicitare le intenzioni delle diverse Leggi Urbanistiche Regionali in questo ambito, si focalizza l'attenzione sul metodo con il quale tale conoscenza viene costruita, sul tipo di strumento previsto e sulle connessioni con gli altri strumenti della pianificazione.
Analizzando, in particolare, i casi della Basilicata e dell'Abruzzo, che prevedono l'implementazione di una cartografia dell'uso del suolo, ovvero «dei luoghi e dei paesaggi», si propone un processo innovativo di costruzione e gestione della conoscenza, di condivisione della stessa e di interrelazione fra base cartografica e pianificazione di livello sia regionale che locale.

Abstract

The recent regional legislative activity, concerning urbanistic planning, shows facets that span from the definition of the plan to the monitoring of the effects on the territory. Amongst these thematic realms, the construction of knowledge and its utilization in the plan appear to be central.
In order to render explicit the intentions of the various regional urbanistic laws in this realm, one focuses the attention on the method utilized to construct such knowledge, on the kind of instrument of choice and on its relations with the other instruments of planning.

---

[1] Il contributo deriva dall'esperienza applicativa congiuntamente svolta dagli autori nell'ambito del Gruppo di coordinamento scientifico per la realizzazione della Carta Regionale dei Suoli della Basilicata (LR 23/99: v. oltre). I capp. 1 e 2 si devono a P. Landini; i capp. 3 e 4 si devono a P. Properzi.

Analysing, in particular, the cases of Basilicata and Abruzzo – which provide for the implementation of a cartography of the land use, i.e. «of the places and of the landscapes» – one proposes an innovative process of a) construction and management of knowledge, b) sharing of knowledge and c) interrelationship between the cartographic base and planning at regional and local level.

1. Il quadro di riferimento normativo

Come è ben noto, la materia urbanistica è stata, fra le prime, oggetto di devoluzione dallo Stato alle Regioni (DPR 616/77, art. 80, in attuazione della delega di cui alla L. 382/75, art. 1). Dopo una lunga stagione in cui tale normativa urbanistica si è fondata su una centralità giuridico-procedimentale da cui discendevano più o meno rigide gerarchie di piani alle diverse scale (regionale, provinciale, comunale), la recente attività legislativa regionale in materia di pianificazione territoriale presenta aspetti decisamente innovativi, che, muovendo dalla definizione e costruzione del piano, vengono a sostanziarne la gestione, il controllo e il monitoraggio degli effetti.

In particolare, per quanto riguarda la costruzione della conoscenza e il suo utilizzo nella pianificazione, appare centrale definire le modalità di formazione dell'impianto conoscitivo e il rapporto che questo deve instaurare con i piani/programmi, in particolar modo per le operazioni di valutazione. È fondamentale, infatti, comprendere come tale conoscenza possa essere gestita e quale rapporto intercorra tra la stessa e le diverse fasi di valutazione: oltre alla classica VIA, le più recenti VAS-Valutazione Ambientale Strategica e VI-Valutazione di Incidenza.

Le Leggi Urbanistiche Regionali (LUR) maggiormente innovative hanno spostato sull'impianto conoscitivo e sulla sua formazione un rinnovato interesse, non solo – come generalmente accadeva nel passato – per la sua natura «giustificativa», ma anche per un nuovo ruolo nei processi valutativi e, quindi, nella evidenza pubblica.

Elemento emergente, e che non deve essere interpretato solo in senso strumentale, è la costituzione di un Sistema Informativo Territoriale (SIT) legato direttamente alla realizzazione dell'apparato conoscitivo, il quale si sostanzia nella costruzione di Carte dei Luoghi (e/o dei paesaggi, dei suoli, ecc.). Ne discende che l'informazione debba adattarsi al formato binario del dato digitale e che la sua struttura, così come la raccolta dei dati, debba tener conto della successiva fase gestionale nonché del livello di condivisione della conoscenza e delle relazioni tra i diversi livelli della pianificazione, fino alla scala locale.

Alcuni esempi, tra le LUR vigenti:

- LUR Toscana (LR 5/95): oltre al SIT (al quale è permesso l'accesso a tutti i cittadini e dove possono confluire informazioni da Enti pubblici e dalla comunità scientifica), si pone l'obiettivo di costruire il cosiddetto *Statuto dei Luoghi*. Questo raccoglie tutte le invarianti strutturali da sottoporre a tutela – al fine di garantire lo sviluppo sostenibile – nell'ambito dei sistemi natura-

li, con particolare riferimento ai bacini idrografici, e dei sistemi territoriali, urbani, rurali e montani.

- LUR Liguria (LR 36/97): definisce un Sistema Informativo Regionale della Pianificazione Territoriale come strumento che provvede all'individuazione, raccolta e aggiornamento sistematico di dati e informazioni di fonte regionale, provinciale e comunale; al raccordo ed eventuale acquisizione di dati e informazioni, organizzati e sistematicamente aggiornati, prodotti anche da altri Enti pubblici o da soggetti istituzionalmente competenti; alla raccolta degli atti di pianificazione; alla georeferenziazione delle conoscenze e dei dati di interesse territoriale nonché degli atti di pianificazione; alla diffusione della conoscenza. Dunque, il sistema informativo entra in tutte le fasi della pianificazione e gestione, ma al medesimo si dà anche un valore comunicativo/relazionale, quale strumento utile per la divulgazione e il trasferimento dei dati.
- LUR Basilicata (LR 23/99): riferisce la fase di costruzione della conoscenza alla costituzione del SIT, con lo scopo di promuovere la raccolta e il coordinamento integrato dei flussi informativi tra i soggetti titolari della pianificazione territoriale e urbanistica, di costituire una rete informativa unica e di assicurare la circolazione delle informazioni, evitando duplicazioni e sovrapposizioni di raccolta e di analisi. Tra gli atti della pianificazione urbanistica e territoriale, la legge prevede l'implementazione della *Carta Regionale dei Suoli* con la finalità di perimetrare i sistemi, stabilire i livelli di trasformabilità, definire azioni e norme per l'uso del territorio. Alla definizione del quadro conoscitivo partecipano tutti gli Enti competenti territorialmente, mentre i soggetti *nonprofit* e le rappresentanze delle categorie sociali ed economiche vengono consultati nelle fasi propedeutiche alle attività di pianificazione.
- LUR Emilia-Romagna (LR 20/00): prevede la realizzazione di un *Quadro Conoscitivo* (QC), con la concorrenza di tutte le Amministrazioni pubbliche demandate alla raccolta dati, il quale valuta lo stato del territorio e rappresenta il necessario riferimento per la definizione degli obiettivi del piano e per la valutazione della sostenibilità. Al QC si affianca una *Carta Unica del Territorio*, che rappresenta il recepimento delle prescrizioni relative alla regolazione dell'uso del suolo e delle sue risorse nonché ai vincoli territoriali, paesaggistici ed ambientali derivanti da normativa sovraordinata, e che quindi costituisce l'unico riferimento per la pianificazione attuativa.
- LUR Calabria (LR 19/02): prevede la costituzione di un Sistema Informativo Territoriale e Osservatorio (SITO) delle trasformazioni territoriali, nel quale confluiscono tutti gli atti di pianificazione e le informazioni cartografiche. Il SITO rappresenta lo strumento conoscitivo di base e fornisce ai soggetti competenti le informazioni necessarie per la redazione, la verifica e l'adeguamento dei diversi strumenti; inoltre, esso è chiamato a registrare tutti gli effetti indotti dall'applicazione della

normativa e dall'azione di trasformazione del territorio.

Interessante anche il caso dell'Abruzzo, dove tuttavia la nuova LUR non è pervenuta alla discussione in Consiglio Regionale entro la legislatura conclusasi nel 2005. Qui, nel ddl, «la *Carta dei Luoghi e dei Paesaggi*, quale esito dei processi di formazione, perfezionamento e scambio delle conoscenze istituzionali, locali e di progetto, rappresenta il quadro dinamico e perfettibile della conoscenza condivisa per lo svolgimento delle attività di pianificazione» (art. 7, c. 1).

Tema interconnesso, dunque, è lo scambio e aggiornamento delle informazioni, con i relativi protocolli, nei luoghi a ciò deputati, ovvero – secondo gli orientamenti di sempre più numerose leggi – le *Conferenze di Pianificazione*. Queste ultime, nelle diverse sfumature delle LUR, possono essere definite come le sedi nelle quali si sviluppano le procedure di confronto e valutazione delle scelte strategiche di diverso livello, con le relative verifiche di coerenza e di compatibilità. Dunque, le conferenze di pianificazione rappresentano i luoghi di interazione fra gli Enti deputati alla programmazione e gestione del territorio, nei quali si attuano i principi della copianificazione; e, nella prospettiva di costruzione di un quadro conoscitivo condiviso, le stesse divengono anche i luoghi di recepimento, verifica e aggiornamento di tale quadro.

Le leggi regionali che prevedono la Conferenza di Pianificazione sono, essenzialmente, quelle di nuova generazione (LR 38/99 del Lazio, oltre a quelle, già citate, della Basilicata e della Calabria), ma solo la LUR dell'Emilia-Romagna – oltre al citato ddl abruzzese – la assume, esplicitamente, anche con la finalità di costruire un quadro conoscitivo condiviso del territorio e dei conseguenti limiti e condizioni per il suo sviluppo sostenibile.

In tutto ciò, si riaffaccia una questione legata alla formazione degli operatori degli strumenti di accumulazione della conoscenza, i SIT, e alla partecipazione, nella fase di raccolta delle informazioni e relativa condivisione, dei soggetti portatori di interessi sociali e collettivi. È, questo, il campo delle pratiche di partecipazione del sapere non tecnico alle scelte di pianificazione urbana e territoriale. Il ruolo del pianificatore si esprime, a sua volta, nel trasferimento della conoscenza in opzioni attuative: in tal modo, egli assume un'altrettanto importante funzione di mediazione, finalizzando le proprie conoscenze tecniche ad un lavoro di comunità, attraverso il quale lo strumento *Carta dei Luoghi* diviene la base di un sistema di valutazione e di verifica concettualmente assai più complesso.

2. Il quadro di riferimento interdisciplinare

Fra le discipline del territorio, geografia e urbanistica intrattengono, da sempre, rapporti dialettici, nel senso ora della convergenza, ora di un distacco che ne rispecchia la diversa storia scientifica e professionale.

Sulle problematiche della pianificazione regionale e della regionalizzazione, a partire dagli anni Settanta, mentre i

geografi hanno rifondato le proprie teorie con una adesione critica al funzionalismo e una tendenza aperta verso la concezione sistemica transcalare, capace di unificare l'approccio al *luogo* con l'*area vasta*, gli urbanisti hanno vissuto in primo piano – a causa del ben diverso e più intenso coinvolgimento operativo – «il compromesso fra attività professionale (...) e impegno sociale (...). Al rigetto ideologico del funzionalismo e, per conseguenza, delle sue potenzialità sistemiche – rifiuto peraltro significativamente contraddetto (...) dai lavori di urbanisti vicini alla *regional science* (in particolare il Secchi) – non ha fatto riscontro uno sforzo reale di superamento dei modelli zonali (...) Il metodo della pianificazione "partecipata" ha notevolmente ristretto le maglie del tessuto regionale (...), ma non poteva davvero fornire, nel contempo, il quadro d'insieme, l'orientamento generale di assetto del territorio» (Landini P. e Mura P.M., 1982, p. 285).

In epoca recente, tuttavia, una nuova impostazione concettuale si è affermata all'interno dell'Istituto Nazionale di Urbanistica (INU). Muovendo dalla pianificazione regionale, essa propone di sostituire la gerarchia di piani rigidamente normativi con la *relazionalità* di piani strategici, strutturali e operativi, alla base dei quali sta una logica neocontrattuale, a sua volta fondata proprio su «quadri conoscitivi e/o descrittivi, carte dei luoghi (e dei paesaggi), carte dei suoli, che si propongono come lo snodo tra le ragioni del territorio-ambiente-paesaggio e i diversi progetti di sviluppo locale» (Properzi P., 2003, pp. 63-64). Da ciò, una concezione territoriale transdisciplinare che va affermandosi «rispetto a quelle olistica del paesaggio e scientista dell'ambiente» (Properzi P., 2003, p. 61), generando una davvero forte convergenza rispetto alle posizioni dei geografi.

Un'esperienza operativa del tutto originale, in proposito, si è avviata con l'incarico di consulenza alla Società Geografica Italiana, nell'ambito del Gruppo di coordinamento scientifico a sua volta affidato all'INU, per la realizzazione della *Carta Regionale dei Suoli* della Basilicata (v. sopra). Essa ha avuto per oggetto – oltre all'individuazione degli standard qualitativi funzionali alla lettura, valutazione e gestione delle informazioni-base della carta nel contesto specifico del territorio regionale – l'acquisizione e valutazione di elaborati e documenti provenienti da esperienze simili o da studi sperimentali, utili a individuare e codificare i flussi informativi di carattere territoriale.

Vi è implicito il riferimento ai SIT, a loro volta ricadenti nella più ampia categoria dei Geographical Information Systems (GIS), richiedendosi, pertanto, una valutazione generale di tali strumenti per le finalità di un prodotto cartografico non meramente informativo, bensì atto a valutare le compatibilità di uso e trasformazione del territorio all'interno di un sistema regionale.

In tesi generale, i GIS possono definirsi secondo due diversi approcci: quello semantico e quello più strettamente informatico. Il primo (Favretto A., 2000, p. 22) assume maggiore valenza concettuale, evidenziando l'interazione delle parti costituenti un sistema, la sovra-produzione di informazione derivante da ta-

le interazione nonché il riferimento territoriale dell'informazione mediante la georeferenziazione. Il secondo (Goodchild M., 1996, pp. 9-10) enfatizza il carattere strumentale del GIS, identificandolo con un *database* in cui ciascun elemento è contraddistinto da una posizione geografica e una serie di attributi, associato ad un *software* in grado di immettere, analizzare e gestire le informazioni, ivi comprese quelle che pongono in relazione i vari elementi tra di loro, producendo un *output* generalmente – ma non necessariamente – di tipo cartografico.

Comprendere la funzionalità tecnica di un GIS è fondamentale per evitare errori di valutazione delle capacità possedute dallo strumento (Favretto A., 2000, pp. 28-30, 47-52). Le componenti funzionali fondamentali sono dunque:

- gestione del *database*, consistente nell'organizzazione dei dati finalizzata alle successive elaborazioni nonché all'aggiornamento;
- metodologia delle analisi spaziali (accesso ai dati; misurazione; riclassificazione; evidenziazione di aree; integrazione di dati rappresentativi di fenomeni diversi mediante la sovrapposizioni di più strati o *layers*; interpolazione spaziale), supportate da adeguati modelli statistici esterni al GIS, che deve comunque garantire l'interscambio dei dati con tali modelli;
- disegno della cartografia digitale, su supporto cartaceo o informatico, eventualmente sostituibile con altri formati di presentazione dei risultati delle analisi spaziali (grafici, tabelle, immagini multimediali, ecc.).

Oltre alla compatibilità tecnica, nel caso delle Carte dei Luoghi è fondamentale valutare l'applicabilità dei GIS al campo tematico e concettuale entro cui tali nuovi strumenti vanno a collocarsi. A tal fine, preme rilevare come il dibattito interdisciplinare si sia concentrato sul problema della oggettività delle tecniche quantitative: ne sono derivate forti critiche da parte degli studiosi di scienze sociali, motivate essenzialmente dal fatto che i GIS costituirebbero uno strumento al servizio di *élites* tecniche ed economiche, eventualmente alleate con il potere politico, e richiederebbero dati conformi alle possibilità di rappresentazione della geometria euclidea, interrogabili con operatori algebrici booleani, adattabili al formato raster o vettoriale e, soprattutto, espressi in forma quantitativa (Giordano A., 1996, p. 19). Ciò escluderebbe la possibilità di analizzare fenomeni espressi da dati di tipo qualitativo, se non a rischio di più o meno incisive manomissioni e deformazioni.

In effetti, una ricognizione di fonti specializzate, come il «Bollettino dell'Associazione Italiana di Cartografia», evidenzia l'utilizzo di gran lunga prevalente dei GIS – almeno in un primo tempo – nel campo delle scienze naturali. In seguito, tuttavia, l'interesse da parte di campi disciplinari sempre più diversificati e le capacità operative emergenti nella gestione del territorio, dalla *governance* al *geomarketing*, hanno indotto a una riflessione approfondita sulle applicazioni dei GIS in campo socio-economico e, in particolare, pianificatorio.

Proprio la creazione dei SIT da parte di Regioni ed Enti locali ha segnato, in

Italia, il passaggio ad una applicazione più ampia dei GIS, finalizzata al raggiungimento di una comune base informativa territoriale, fondamentale nell'ambito del processo di decentramento e di devoluzione delle competenze, a partire da quella urbanistica per andare alla gestione delle aree produttive, delle criticità ambientali e di uno spettro sempre più ampio di funzioni e di servizi.

Un ruolo importante nel promuovere le necessarie intese fra Stato, Regioni ed Enti locali ha avuto il Centro Interregionale di Coordinamento e Documentazione per le Informazioni Territoriali: fonti di riferimento sono, pertanto, la rivista «Documenti del territorio» (prodotta dal suddetto Centro) e il sito www.intesagis.it, attraverso cui è possibile seguire l'iter dei progetti in materia, a partire dal 1996, quando fu presentato dalle Regioni un disegno di legge in 4 articoli, dal titolo *Coordinamento dei sistemi informativi geografici di interesse generale* (Di Bello L., 1996).

Nell'ultimo decennio, la realizzazione di SIT ha visto una vera esplosione, a scala sia regionale che provinciale e comunale, ma anche di altri ambiti fisici e/o funzionali. La tipologia – pur su basi metodologiche ormai relativamente definite, e pertanto assimilabili, se non confrontabili – si presenta molto varia: da sistemi finalizzati esclusivamente alla produzione di cartografia tecnica, topografica o tematica, ad altri volti piuttosto alla pianificazione urbanistica e territoriale, alla gestione dei servizi ed ai rapporti con l'utenza (cittadini e imprese).

Il particolare interesse per una *governance* «globale» del territorio attraverso i sistemi informativi viene interpretato, attualmente, soprattutto dai due campi disciplinari direttamente coinvolti in questo contributo: la geografia, che, oltre alle pregresse competenze propriamente cartografiche, ha per oggetto la lettura integrata dei fenomeni fisici e antropici; e l'urbanistica, che, attraverso l'INU, ha promosso una interessante quanto innovativa riflessione sull'uso delle banche-dati come strumenti di governo del territorio (Benvenuti A. et Al., 2003).

Rifacendosi ad una classificazione di tipo manualistico, è evidente come la «carta dei luoghi» (e analoghe, sotto le dizioni in precedenza citate) ricomprenda in sé le tre categorie fondamentali delle carte: *geografiche*, nella sottoclasse delle carte topografiche; *tematiche*; *speciali*, ovvero con particolare finalità applicativa.

La base topografica è quella di una carta tecnica regionale, a scala non inferiore a 1:10.000.

Quanto ai tematismi, essi possono sostanzialmente riconoscersi nei sistemi che costituiscono oggetto della pianificazione territoriale: *sistema naturalistico-ambientale*, riferibile al territorio non interessato dagli insediamenti e/o dalle reti dell'armatura urbana ma con gli stessi interagente nei processi di trasformazione, conservazione e riqualificazione; *sistema insediativo*, riferibile agli insediamenti urbani, periurbani e diffusi, agricoli, industriali, artigianali; *sistema relazionale*, riferibile alle reti di comunicazione e distribuzione. La loro evidente complessità richiede la costruzione di un GIS a più strati (*layers*).

Rintracciare dei precedenti ad un si-

mile tipo di lavoro, cartografico e sistemistico insieme, è agevole sotto il profilo metodologico ma non sotto quello dei contenuti e degli scopi operativi. Le carte di uso del suolo, infatti, sono state impostate ed interpretate, in particolare, come carte di utilizzazione agricola. Senza rifarsi alla classica *Carta della utilizzazione del suolo d'Italia* (peraltro a scala medio-piccola, 1:200.000, prodotta dal Touring Club Italiano, fra il 1956 e il 1968, su progetto del Consiglio Nazionale delle Ricerche-Centro Studi di Geografia Economica e della Direzione Generale del Catasto e dei Servizi Tecnici Erariali), basti osservare alcune carte regionali per verificare che si tratta di utilissimi strumenti di analisi e ricognizione dell'esistente, privi tuttavia di qualsiasi elemento e/o finalità previsionale e di valutazione delle compatibilità. Anche nei casi in cui siano disponibili edizioni successive di carte regionali dell'uso del suolo, l'evoluzione del territorio si può cogliere solo a livello di analisi comparativa: così, ad esempio, per l'Emilia-Romagna, con anni di riferimento il 1976 e il 1994, per di più a scale notevolmente diverse, rispettivamente di 1:200.000 e di 1:25.000 (Campiani E. et Al., 2001).

Lo stesso Programma CORINE (COoRdination de l'INformation sur l'Environnement), varato dal Consiglio delle Comunità Europee nel 1985, pur avendo lo scopo di verificare dinamicamente lo stato dell'ambiente al fine di orientare le politiche territoriali, controllarne gli effetti e proporre eventuali correttivi, non può costituire se non un riferimento di massima, innanzi tutto per la scala (1:100.000), che si pone al limite inferiore della cartografia definibile come topografica, individuando unità omogenee con basso grado di risoluzione spaziale.

L'implementazione delle Carte dei Luoghi assume, pertanto, carattere assolutamente sperimentale, sotto il profilo sia concettuale che esecutivo, aprendo un campo di ricerca tipicamente transdisciplinare, dagli orizzonti quanto mai ampi.

3. Le esperienze applicative

L'incontro di diversi mondi disciplinari nel programma di ricerca costruito intorno al tema delle Carte dei Luoghi, se da un lato può essere riguardato, dunque, come un interessante processo di ibridazione di saperi, con le altrettanto note conseguenze positive (reticolarità disvelativa) e negative (novitivismo semantico, nominalismo), dall'altro necessita di verifiche applicative di notevole spessore.

È sembrato opportuno riferire, qui, in merito a due importanti esperienze recentemente concluse, fra loro interrelate e, per alcuni versi, da considerare in una logica evolutiva. Si tratta della definizione dei prototipi e delle linee guida per la *Carta Regionale dei Suoli* della Basilicata (v. ancora sopra) e della implementazione di indicatori per la *Relazione sullo stato della costa abruzzese* all'interno del Progetto SICORA (Sistema Informativo per la gestione delle zone COstiere della Regione Abruzzo).

L'impianto concettuale al quale entrambe le esperienze applicative si riferiscono è quello della costruzione di una

conoscenza condivisa da porre a base di processi decisionali.

La questione che si pone è come le nuove forme di conoscenza, strutturate e istituzionalizzate attraverso prassi cooperative e sussidiarie autonome rispetto alla costruzione dei piani (strategici, strutturali, ma anche operativi), dei programmi complessi o dei progetti di sviluppo locale interagiscano con i tradizionali caratteri della pianificazione: razio nalità, efficacia giuridica, equità distributiva. In sintesi, la separazione delle conoscenze (condivise e/o istituzionali) dal progetto – oltre che ad una critica banalmente positivista e razionalista, superabile attraverso una concezione plurale e relazionale posta a base del riconoscimento di una dimensione separata ed autonoma della conoscenza – è sottoposta ad una più sostanziale critica di natura etica e politica.

Da più parti si è infatti argomentato che la costruzione di queste conoscenze di sfondo per la valutazione ripropone, in forme diverse ma sostanzialmente della stessa natura fattuale (regole condivise), un accordo a base neocontrattuale entro il quale le politiche di tipo neoutilitaristico (obiettivi condivisi) devono trovare la propria conformazione.

La *Carta Regionale dei Suoli*, così come è definita dalla LR 23/99 della Basilicata e dal suo regolamento di attuazione, si caratterizza – al di là della denominazione che, in effetti, poco risponde ai reali contenuti – come un processo di costruzione di forme di conoscenza condivise per il governo del territorio: processo parallelo e interagente con quello della pianificazione, in particolare con le modalità (strategiche, strutturali, operative) di costruzione dei suoi diversi strumenti.

Un processo, quindi, consapevole della sua autonomia rispetto al sistema della pianificazione, ma anche delle interazioni con questo, e che assume, come snodo di tale duplice natura, proprio i momenti della valutazione.

Da un lato, i diversi progetti-programmi di sviluppo configurati nelle nuove modalità della pianificazione (strategico/strutturale ed operativa). Dall'altro, le forme plurali della conoscenza: quelle *istituzionali organizzate*, derivate dai moduli legislativi operanti (vincoli e classificazioni *ope legis*); quelle *localistiche identitarie*, non organizzate in impianti strutturati ma disperse nei saperi delle società locali e spesso configurate nei piani vigenti; infine, quelle insite nei diversi progetti di sviluppo, dichiaratamente *intenzionali* ma, nel contempo, maggiormente *specialistiche* e approfondite.

Il processo di costruzione della CRS (o comunque delle carte di questo tipo) tiene conto della necessità di garantire, contestualmente, una stabilità al sistema della conoscenza rispetto al quale si valuta (corrispondente alla condivisione che si raggiunge), ma anche una sua verificabilità in termini di integrazione/negazione da parte delle altre forme di conoscenza insite nei piani-progetti oggetto di valutazione.

La dimensione della conoscenza si perfeziona, così, continuamente proprio attraverso la pratica della valutazione, mantenendo una sua configurazione autonoma dai progetti e condivisa dai soggetti che la utilizzano.

Le società locali, che valutano i diversi piani-progetti, precostituiscono una sorta di «patto» che, sulla base dello stato delle conoscenze relative al territorio, al paesaggio e all'ambiente, statuisce i *regimi generali di intervento* da assumere nella valutazione (conservazione, trasformazione, nuovo impianto). La trasformazione degli usi e/o degli assetti viene declinata, tra regimi di conservazione e di nuovo impianto, sempre attraverso un progetto o un piano. Si tratta, ovviamente, di categorie generali, che orientano una attività di valutazione di carattere misto: in parte argomentativa, in parte riferita a indicatori.

Le amministrazioni che effettuano attività di valutazione trovano nella CRS gli elementi definitori dei regimi ammissibili, ma trovano anche – dovutamente perimetrate – tutte le situazioni di *rischio/valore*, di *conflittualità*, di *degrado* e di *abbandono* relativamente alle quali vengono costruiti gli indicatori per la valutazione.

Nella esperienza della Basilicata, la Regione ha definito le specifiche di costruzione della CRS e ha provveduto alla realizzazione dei prototipi della stessa, prendendo a base tre quadranti della Carta Tecnica Regionale in via di elaborazione.

La costruzione dei prototipi ha consentito:
- la scelta di una scala di rappresentazione (1:10.000) che assume significato non tanto per le restituzioni cartografiche quanto per il livello di approfondimento e di interazione delle conoscenze di base;
- la configurazione di un significativo sistema di analisi integrate relative alle componenti fisico-strutturali, alle componenti naturalistico-ambientali ed alle componenti antropiche del paesaggio;
- la costruzione di areali in base alle analisi integrate;
- la correlazione degli areali tematici agli specifici regimi di intervento, in funzione di una attribuzione di pesi relativi.

La tab. 1 descrive questi passaggi logici. Tutte le procedure sono state informatizzate. Ne sono risultati tre *layers* fondamentali:
- *perimetrazione dei sistemi insediativi e relazionali* nelle loro interazioni con le unità geomorfologiche e paesaggistico-ambientali considerate come elementi costitutivi del Sistema Naturalistico Ambientale;
- *perimetrazione degli areali tematici* che derivano dal riconoscimento di condizioni di: Valore, Conflittualità, Rischio, Degrado, Abbandono, Fratture;
- *definizione dei regimi di intervento generali* correlati ai pesi dei tematismi.

Le specifiche tecniche costituiscono, sino alla definitiva approvazione della CRS, un riferimento sia per la ricostruzione dei diversi quadri conoscitivi, da utilizzare da parte dei soggetti istituzionali (Comuni e Province) per le attività di pianificazione, sia per la implementazione, da parte della Regione, delle fasi operative della realizzazione della CRS stessa (affidamento, bando di gara, ecc.).

I contenuti della CRS, pur derivando da solidi approcci disciplinari (geologici, geomorfologici, naturalistici, ecologici, urbanistici, geografici, storici, cartografici ed informatici), si rappresentano in

TABELLA 1 – *Metodologia di formazione della Carta Regionale dei Suoli della Basilicata.*

forme non sofisticate e con linguaggi metadisciplinari (nel senso di una convergenza dei linguaggi e di una semplificazione dei tematismi specialistici), ponendo questioni di tipo sostanziale – molto più vicine al senso comune – che il territorio, il paesaggio e l'ambiente assumono nelle valutazioni delle collettività locali. Infatti, i rischi, valori, ecc. riconosciuti nella Carta non equivalgono specificamente ai corrispondenti termini disciplinari, né ricomprendono esaustivamente le specificità delle analisi; così come la pesatura proposta per modulare i diversi regimi di intervento introduce gradi di argomentabilità non indifferenti.

Tale argomentabilità – come, del resto, l'intera procedura di costruzione della Carta – è comunque sostenuta da un complesso processo di condivisione. In altre esperienze, tra quelle sopra ricordate, questo aspetto è stato molto sottolineato nella dimensione retorica: «statuto», «patto», ecc., molto meno in quella operativa.

Nella esperienza della Basilicata sembra inoltre essenziale la separazione di questa condivisione della conoscenza dalla condivisione dei piani-progetti; così come appare significativa la sua connotazione formativa e procedurale, sia nella diversità rispetto alle altre forme di conoscenza che nella preesistenza rispetto ai momenti della concertazione.

Chi vuole interpretare la CRS come un piano o uno strumento urbanistico non riesce a coglierne la valenza neocontrattuale quale assunzione di sistemi di regole fondate su forme di conoscenza plurali, non condizionate dall'appartenenza ad uno specifico progetto di sviluppo, del quale spesso non si (può) conosce(re) l'esito, ma legate piuttosto ad una interpretazione condivisa che la società locale dà del proprio territorio.

In una condizione di sviluppo non dall'alto – nel senso di non definito, promosso o finanziato da un centro esterno e sovraordinato – bensì dipendente dal raggiungimento di opportuni livelli di coesione e di competitività, come sembra proporre il modello europeo, si aprono solo due scenari alternativi alla ipotesi neocontrattuale del tipo CRS:

- la «anarchia istituzionale», da più parti paventata, che corrisponde ad una degenerazione del modello liberista non tanto per un arretramento dello Stato quanto per una sua implosione che si estende a tutte le istituzioni;
- la assunzione pervasiva di principi di cautela non basati su procedure argomentative ma su sistemi di vincoli e di indicatori (aria, acqua, rumore, ecc.), che, in assenza di *governance*, vengono utilizzati come strumenti interdittivi o comunque discriminanti.

A queste due estremizzazioni ed alle loro reciproche contaminazioni corrispondono stili di governo del territorio impliciti in molte legislazioni regionali vigenti, caratterizzati da progressivi irrigidimenti procedurali in assenza di una capacità di *governance* plurilivello o da apparenti deregolamentazioni, in realtà ricondotte ad esasperati centralismi regionali.

Alcune esperienze recenti di pianificazione, orientate alla valutazione degli effetti ed incorporate nel processo di piano, hanno costruito *set* di indicatori ragionevolmente sintetici e adattati alla na-

tura prevalentemente territoriale della pianificazione italiana. In quest'ottica la stessa Carta può essere utilizzata come struttura concettuale cui riferire la costruzione degli indicatori.

Nell'applicazione di una metodologia di costruzione della Carta (derivata dal ddl Regione Abruzzo: vedi sopra), applicata alla costa abruzzese nell'ambito del citato Progetto SICORA, è stata proposta la definizione di uno specifico *set* di indicatori relazionati appunto alla Carta.

Gli indicatori dell'area territorio-ambiente-urbanistica sono stati ordinati in tre campi, che possono essere riguardati come essenzialmente unitari ma con diverse scalarità:
– territorio-piano;
– armature urbane e territoriali;
– ambiente costiero.

Essi si riferiscono ad una consolidata esperienza che assume alcuni dei classici indicatori ambientali relativi ai cicli acqua-aria-suolo e che tiene altresì conto dell'esperienza specifica già maturata nella costruzione della metodologia per la VAS della Provincia di Chieti. Le tipologie di indicatori, infatti, non solo sono state collocate all'interno del più ampio spettro di indicatori che costituiscono SICORA (indicatori di sensibilità economico-sociale, di vulnerabilità morfologica, di *governance*, ecc.), ma tengono conto anche degli obiettivi di gestione che il Progetto si pone. In particolare:
– evoluzione della legislazione regionale di governo del territorio (LUR);
– diffusione delle pratiche di gestione ambientale (Agenda 21);
– diffusione delle tecniche di valutazione di matrice comunitaria (VIA e VAS);
– limiti e potenzialità del monitoraggio.

Si tratta di processi di *governance* plurilivello che presuppongono la costituzione e la disponibilità di basi di conoscenza condivisa (*report*, cartografia) e di indicatori di stato, pressione e risposta (o *performance*) tendenti progressivamente ad una omogeneità e complessificazione, anche in relazione alla prevedibile diffusione e implementazione dei GIS e dei sistemi di monitoraggio.

Come detto, la costruzione degli indicatori territoriali ed urbanistici del Progetto SICORA è riferita all'impianto metodologico della proposta della nuova LUR, adottata dalla giunta regionale (Del. GR 1189/c del 10.12.2003) ma non pervenuta a soluzione legislativa. Nella proposta di LUR la struttura della conoscenza condivisa è costituita dalla *Carta dei Luoghi e dei Paesaggi* (CLP).

La metodologia di costruzione della CLP, indipendentemente dalla sua mancata approvazione, costituisce comunque un processo scientifico di costruzione della conoscenza di notevole solidità disciplinare ed è comprensivo delle diverse tematiche sottese al governo del territorio (valutazioni, gestione, concertazione, copianificazione, sussidiarietà); pertanto essa è stata utilizzata come sfondo metodologico per la costruzione degli indicatori.

Nella proposta di legge erano inoltre previsti, in riferimento alla Carta, specifici Bilanci Urbanistici e Ambientali basati sulla produzione di indicatori.

Per la costruzione degli indicatori del Progetto SICORA sono state inoltre considerate le indicazioni formulate dal Ministero per l'Ambiente nella *Strategia*

di azione ambientale 2003, par. 4.3. *L'Ambiente marino e costiero*, pp. 23 e segg. (v., in particolare, tab. 4.2); così come sono stati esaminati gli indicatori proposti per la costruzione delle Agende 21 di rilevanza generale e settoriale.

Resta, infine, la considerazione relativa alla scalarità degli indicatori, presuppone una geometria variabile del contesto di riferimento che, nella fattispecie, non può essere esclusivamente quello dei 19 Comuni costieri abruzzesi, essendo alcuni indicatori significativi solo nell'area vasta all'interno della quale si originano i processi (acque, fenomeni estrattivi, mobilità, ecc.).

Il *set* di indicatori, a più uscite, rappresenta una interazione con il sistema Carta, che ne conferma la centralità rispetto alla costruzione di politiche integrate territoriali, ambientali e urbane in un ambiente di *governance* plurilivello.

4. Conclusioni

Le modalità di utilizzazione delle carte, delle valutazioni ad essa correlate e degli stessi indicatori possono descrivere, nelle loro diverse connotazioni, differenti stili di governo, oscillanti tra impianti riferiti dichiaratamente ad una razionalità neocontrattuale, che prediligeranno carte e indicatori, e impianti aperti a razionalità neoutilitariste, legati a valutazioni argomentative con conoscenze di sfondo non strutturate.

Si ritiene peraltro che, in una prospettiva di medio-lungo periodo, la stessa evoluzione dei sistemi informatici, e in particolare dei GIS, porterà necessariamente a forme esplicite di condivisione delle conoscenze per la valutazione, autonome e interattive rispetto alle conoscenze di progetto.

Ciò comporta, comunque, una ponderata riflessione su alcune problematiche già oggi insite nel processo che si è descritto:

- l'irrigidimento di una conoscenza istituzionale in una prospettiva di burocratizzazione, da valutare anche in relazione alla «deriva istituzionale»;
- l'automatizzazione nei processi di definizione dei regimi di intervento come esito della sovrapposizione degli areali e della loro pesatura, in una prospettiva di «deriva tecnicistica».

Si tratta di problemi che le discipline del territorio devono affrontare in una logica di interazione non retorica ma sostanziale, superando i limiti di un corporativismo falsamente scientista.

Bibliografia

Benvenuti A. et Al. (a cura di), *Sistemi informativi territoriali: dalle banche dati a strumento di governo del territorio*, «Urbanistica Dossier», 7, 2003, n. 58, CD.

Campiani E. et Al., *Evoluzione del territorio della Regione Emilia-Romagna: analisi comparativa tra le due edizioni della carta dell'uso del suolo*, «Documenti del Territorio», 14, 2001, n. 48, pp. 28-32.

Di Bello L., *Un disegno di legge delle Regioni per il coordinamento dei sistemi informativi geografici di interesse generale*, «Documenti del territorio», 10, 1996, n. 32, pp. 45-50.

Di Ludovico D., *Carte dei Luoghi e dei Paesaggi. Conoscenze tecniche plurali nei pro-*

cessi di pianificazione e gestione del territorio, Tesi di Dottorato di ricerca in «Tecnica Urbanistica», Università di Roma La Sapienza, 16° ciclo, 2004.

FAVRETTO A., *Nuovi strumenti per l'analisi geografica. I GIS*, Bologna, Pàtron, 2000.

GIORDANO A., *Gli aspetti sociali dei sistemi informativi geografici: riflessioni su possibili direzioni di sviluppo dei GIS*, «Geotema», 2, 1996, n. 6, pp. 19-26.

GOODCHILD M., *I GIS e la ricerca geografica*, «Geotema», 2, 1996, n. 6, pp. 8-18.

LANDINI P. e MURA P.M., *Riflessioni geografiche sul concetto di regionalizzazione nell'urbanistica*, «Rivista Geografica Italiana», 89, 1982, n. 2, pp. 273-302.

PROPERZI P., *Sistemi di pianificazione regionale e legislazioni regionali*, «Urbanistica», 55, 2003, n. 121, pp. 60-64.

SOCIETÀ GEOGRAFICA ITALIANA E REGIONE BASILICATA - DIPARTIMENTO AMBIENTE E TERRITORIO - UFFICIO URBANISTICA E TUTELA DEL PAESAGGIO, *Gruppo di coordinamento scientifico ai fini della realizzazione della Carta Regionale dei Suoli (LR 23/99) - Delibera Giunta Regionale 776/03 - Relazione Finale* (a cura di Piergiorgio Landini), 2004, paper.

L'IDENTITÀ DEI LUOGHI E LA DIMENSIONE DEL TEMPO NELLA TOPOGRAFIA

THE IDENTITY OF PLACES AND THE TEMPORAL DIMENSION IN TOPOGRAPHY

Fabio Lucchesi (*)

(*) Università di Firenze, Dipartimento di Urbanistica e Pianificazione del Territorio.

Riassunto

Il mutamento degli strumenti di pianificazione richiede una migliore capacità della rappresentazione cartografica di dare evidenza alla identità di lungo periodo dei luoghi. L'esperienza presentata verifica una possibilità di allargamento della descrizione topografica alla dimensione temporale attraverso l'uso di materiali cartografici storici e di tecnologie GIS.

Abstract

The new planning instruments require that cartographic representation provides a thorough description of the identity of places over time. Our experience examines a possible way of adding the time dimension to topographic description by using historical cadastres and GIS technologies.

1. Tempo e identità

La cultura della pianificazione urbana e territoriale nell'ultimo quarto del '900 ha attraversato un mutamento profondo dei paradigmi cognitivi. Il territorio ha assunto oggi un ruolo attivo nei processi di determinazione delle scelte della trasformazione. Si tratta propriamente di un rovesciamento di prospettiva: secondo un vecchio paradigma, in alcune circostanze definito funzionalista, sono i bisogni, la domanda antropica, a determinare gli orizzonti delle scelte; al soddisfacimento di tali bisogni il territorio dovrà offrirsi, almeno nei limiti della propria «capacità di carico». Secondo il nuovo paradigma è invece il «territorio esistente» (Cusmano, 1997), attraverso la propria offerta di luoghi e di vocazioni consolidate, a dover condizionare la domanda di cambiamento (Baldeschi, 2002). Sovente si riferisce questo rovesciamento all'imporsi del principio di *sostenibilità* del mutamento. Il tema di fondo su cui le pagine che seguono si sforzeranno di insistere consiste nella relazione tra principio di sostenibilità e

tempo. Le relazioni storicamente persistenti tra organizzazione insediativa e ambiente costituiscono un repertorio di regole sperimentate di sapienza territoriale; l'ipotesi di indagine è che tale repertorio possa essere utilizzato come strumento euristico per commisurare le possibilità di un'azione di trasformazione di generare assetti durevoli nel futuro. In altre parole, che la sostenibilità del cambiamento possa essere in qualche modo misurata attraverso la valutazione della coerenza delle azioni di trasformazione rispetto alle regole durevoli di relazione tra azione umana e base materiale ambientale. Le regole così inquadrate riguardano la relazione tra alcuni elementi essenziali degli assetti territoriali. In primo luogo il rapporto tra l'organizzazione reticolare degli insediamenti e i fattori geologici e ambientali: ossia i rapporti tra il tracciamento dei percorsi di collegamento territoriale, le scelte di localizzazione, le modalità di crescita degli insediamenti umani da un lato; e la natura geomorfologica del terreno, i fattori climatici e microclimatici dall'altro. In secondo luogo le relazioni tra la organizzazione agraria e i caratteri idrografici e geolitologici: ossia il rapporto tra la natura e la morfologia del reticolo idrografico, la consistenza geolitologica del suolo da un lato; e i tipi di colture, la loro organizzazione in maglia agraria e in ecomosaici dall'altro.

Il presente contributo assume di definire l'identità del territorio esattamente come l'esito persistente delle dinamiche di relazione tra azione umana e base materiale ambientale; ossia come «quello che resta» nell'alternarsi delle strutture sociali e produttive che hanno espresso specifici assetti, metabolizzando gli esiti di *territorializzazioni* precedenti e consegnando alla prova del tempo nuove interpretazioni della pagina spaziale (Turco, 1988; Magnaghi, 2000). Ogni cultura agisce sul palinsesto territoriale giudicandone l'adeguatezza in relazione ai paradigmi volta per volta influenti. Il paradigma della sostenibilità sposta l'attenzione sulla valutazione della durevolezza degli assetti, rispetto al primato dell'efficienza e della prestazione funzionale. Sposta l'attenzione dunque, nei termini che abbiamo deciso di usare, sul riconoscimento «operante» della identità del territorio. Per ciò che abbiamo ammesso, l'identità si forma per sedimentazione nel tempo della lunga durata storica. Dal punto di vista delle pratiche, dunque, la capacità di riconoscere e descrivere l'identità ha a che fare con lo sviluppo di una qualche capacità tecnica di attribuire una «dimensione del tempo» alla descrizione dei luoghi.

2. La descrizione dell'identità del territorio e il progetto del futuro

La necessità di sviluppare tecniche adeguate di descrizione e di rappresentazione della identità dei luoghi diventa oggi urgente anche in relazione alla predisposizione degli strumenti formali di controllo pubblico delle trasformazioni. Le legislazioni regionali recenti che disciplinano le attività di governo del territorio esplicitano con termini sempre più nitidi la necessità di appoggiare le attività di regolazione del mutamento su

un preventivo riconoscimento di ciascuna identità locale e dei caratteri strutturanti durevoli che le hanno definite. La ricerca presentata in queste pagine nasce in un contesto, quello toscano, caratterizzato dal progressivo affinamento di strumenti operativi orientati in questo senso. Dopo un decennio di dibattito e sperimentazioni delle indicazioni riportate in un precedente testo del 1995[1], la Regione Toscana si è data nel gennaio del 2005 una nuova legge che sembra esprimere questa volontà in termini espliciti. Secondo quanto previsto dal nuovo testo, è «l'identità dei luoghi» a consentire «l'individuazione (...) delle regole di insediamento e trasformazione del territorio»[2]. Nel nuovo paradigma il tema centrale delle pratiche cognitive dunque si sposta: non si tratta più, soltanto, di disporre di strumenti descrittivi capaci di valutare l'efficienza funzionale della dotazione territoriale rispetto al soddisfacimento delle necessità antropiche; né si tratta di costruire tecniche predittive dei fabbisogni potenziali futuri. Il problema prioritario diventa semmai la capacità degli strumenti analitici e delle pratiche operative di dare evidenza del patrimonio di sedimenti materiali e cognitivi che costituiscono l'identità dei luoghi; e di individuare i modi progettuali per dare continuità al repertorio di regole e di principi di relazione virtuosa tra azione antropica e ambiente.

La legge toscana attribuisce una valenza regolativa in questo senso allo *Statuto del territorio*, ossia a uno strumento contenuto in ogni livello di pianificazione (regionale, provinciale, comunale) e destinato a inquadrare e raccogliere il repertorio delle cosiddette *invarianti strutturali*. Senza potere in questa circostanza argomentare sul rischio di ambiguità ancora connesso all'uso di questa locuzione[3] si riferirà che la ricerca qui presentata assume i termini che la costituiscono in senso pressoché letterale; per «invarianti» si intenderanno quegli elementi territoriali che, semplicemente, non sono variati nell'alternarsi delle strutture economiche e sociali, o, per lo meno, hanno mostrato un qualche grado di resistenza al cambiamento; con il termine «strutturali» si intenderà qualificare tali elementi dal punto di vista della propria capacità morfogenetica rispetto alla delineazione dell'assetto territoriale complessivo.

In base a quanto ammesso poco sopra, dovrà immediatamente ammettersi che, da un punto di vista descrittivo, il riconoscimento degli elementi invarianti non deve semplicemente tradursi in un

[1] Legge Regionale Toscana n. 5/1995, «Norme per il governo del territorio».

[2] Legge Regionale Toscana n. 1/2005, «Norme per il governo del territorio», Titolo I, Capo I, Art. 5

[3] Nella formulazione del 1995 la legge toscana inquadrava le «invarianti strutturali» quali elementi del territorio «da sottoporre a tutela, al fine di garantire lo sviluppo sostenibile». Nella formulazione del 2001 la legge toscana amplia e complica la definizione precedente identificando le invarianti strutturali come «le risorse, i beni e le regole relative all'uso (...) nonché i livelli di qualità e le relative prestazioni minime (...) da sottoporre a tutela al fine di garantire lo sviluppo sostenibile» (Legge Regionale Toscana n. 1/2005, «Norme per il governo del territorio», Titolo I, Capo I, Art. 4). Per un inquadramento del dibattito sul significato da attribuire all'espressione si confronti Lucchesi (2005, pp. 61/67)

database ordinato di luoghi, manufatti e segni antropici di cui si certifichi una origine temporale remota. Abbiamo ammesso la necessità di individuare una valenza strutturante degli elementi invarianti: ciò consiglia allora una forma descrittiva capace di dare evidenza non tanto ai singoli elementi, ma ai principi di relazione tra tali elementi e la pagina spaziale originaria. In questa chiave appare fondamentale l'appello alla capacità sintetica della rappresentazione cartografica. È sul piano della carta che più nitidamente possono rivelarsi quei fondamentali principi di relazione di cui si è detto poco sopra: le relazioni tra forme del suolo e armatura dei percorsi e localizzazioni insediative; i rapporti tra reticolo idrografico e trama dei coltivi, e così via.

Nelle pagine che seguono verranno mostrati i primi esiti di una ricerca sperimentale che verifica la possibilità di integrare nella cartografia istituzionale finalizzata alla costruzione degli strumenti di pianificazione l'informazione relativa alla «durevolezza» dei segni topografici. La possibilità di restituzione di sintesi cartografiche tematiche potrà consentire di formare un giudizio di valore relativo alla strutturalità e alla capacità morfogenetica degli elementi descritti. Una rappresentazione di questo tipo vorrebbe costituirsi come risposta alle esigenze di rinnovamento della strumentazione tecnica disponibile per il pianificatore. Non si tratta, tuttavia, di costruire una immagine che abbia immediatamente esiti normativi; di nuovo, lo scopo non è costruire un elenco puntuale e dettagliato di manufatti e segni tramandati dal passato e da consegnare inalterati al futuro attraverso la disposizione di una serie di vincoli alla trasformazione. La rappresentazione dovrebbe viceversa costituirsi come immagine della fondamentale *figura territoriale*, ossia dell'assetto prodotto dai sedimenti resistenti al succedersi delle azioni di trasformazione. La comprensione delle ragioni profonde della permanenza nella lunga durata storica di alcune regole di relazione tra assetti antropici e condizioni ambientali può essere fatta consistere in una specifica misura da utilizzarsi per valutare le capacità di sostenibilità di ogni azione di trasformazione rivolta al futuro. Quello che è in gioco non è la mera conservazione dei beni tramandati dal passato, bensì la necessità del raggiungimento di una comprensione del palinsesto territoriale capace «di individuare nella storia di un sito le linee guida lungo le quali è opportuno che avvenga il suo sviluppo futuro» (Sereno, 1981).

3. Una sperimentazione applicata alla cartografia tecnica regionale toscana

Il contributo presenta alcuni elementi di una ricerca applicata alla implementazione della cartografia tecnica digitale della Regione Toscana codificata in formato GIS. L'esperimento tenta la costruzione di un sistema informativo che associ all'informazione geometrica un attributo qualitativo che consenta una stratificazione temporale del sistema.

Attualmente tutto il territorio tosca-

no è coperto da una cartografia numerica in scala nominale 1:10000, ed è in corso di completamento la copertura delle aree urbanizzate attraverso una carta in scala nominale 1:2000. A partire dal rinnovamento dei documenti topografici, il ruolo delle tecnologie dell'informazione geografica nelle pratiche istituzionali di descrizione e governo del territorio negli ultimi decenni ha assunto, come è comprensibile, un ruolo di grande rilevanza. La gestione delle informazioni relative al territorio, sia da un punto di vista analitico e descrittivo, sia dal punto di vista della formalizzazione degli strumenti di gestione e di governo, è ormai affidata a Sistemi informativi territoriali istituzionali costruiti intorno a consolidate tecnologie GIS. Il rilevantissimo progresso tecnico, tuttavia, sembra non riuscire a svincolarsi da un eccessivo appiattimento sui problemi della efficienza di gestione dell'informazione, e non conquista spazio sul terreno delle relazioni tra informazione e attività di costruzione delle strategie del cambiamento. In particolare sembra necessario segnalare la necessità che i SIT allarghino lo spettro delle informazioni che contengono oltre l'ossessione dell'aggiornamento caratteristica delle banche dati topografiche tradizionali, nelle quali l'obiettivo dominante è la massima «attualità» dell'informazione registrata. La sperimentazione qui presentata segnala che, nella prospettiva della valutazione della sostenibilità degli assetti che descrivono, i Sistemi informativi territoriali istituzionali dovrebbero allargarsi a contenere anche informazione relativa a stati trascorsi delle organizzazioni insediative e paesistiche, in modo da garantire la possibilità di ricostruzione dei processi evolutivi, ossia delle forme di permanenza, metamorfosi e trasformazione, dei sistemi territoriali e degli elementi che li caratterizzano (Carta e Lucchesi, 2004).

Il contributo descrive in particolare una sperimentazione condotta nel contesto territoriale del lago di Porta nella Versilia settentrionale al confine della Provincia di Massa[4]. Le operazioni tecniche hanno riguardato in una prima fase la raccolta del materiale cartografico storico che potesse dar conto delle trasformazioni intercorse per questo territorio nel corso degli ultimi due secoli. La necessità di intervenire con buona precisione sulla carta tecnica toscana ha consigliato di avvalersi di fonti catastali a grande scala.

Attraverso la mosaicatura delle fonti cartografiche è stato così possibile ricostruire due soglie temporali, la prima relativa alla prima metà dell'Ottocento, la seconda corrispondente alla levata del 1934 del catasto italiano di impianto (Figura 1). Data la posizione di frontiera del territorio preso in esame, l'operazione di mosaicatura e georeferenziazione dei materiali cartacei è stata resa più complessa dalla necessità di dover utilizzare tre fonti documentarie ottocentesche di-

[4] Il lavoro qui presentato è debitore di alcune elaborazioni contenute nella tesi di laurea in architettura di Michele Mariani, *Lago di Porta: contributo per un progetto di paesaggio*, relatore Augusto Boggiano, correlatore Fabio Lucchesi; la tesi è stata discussa nel novembre del 2004.

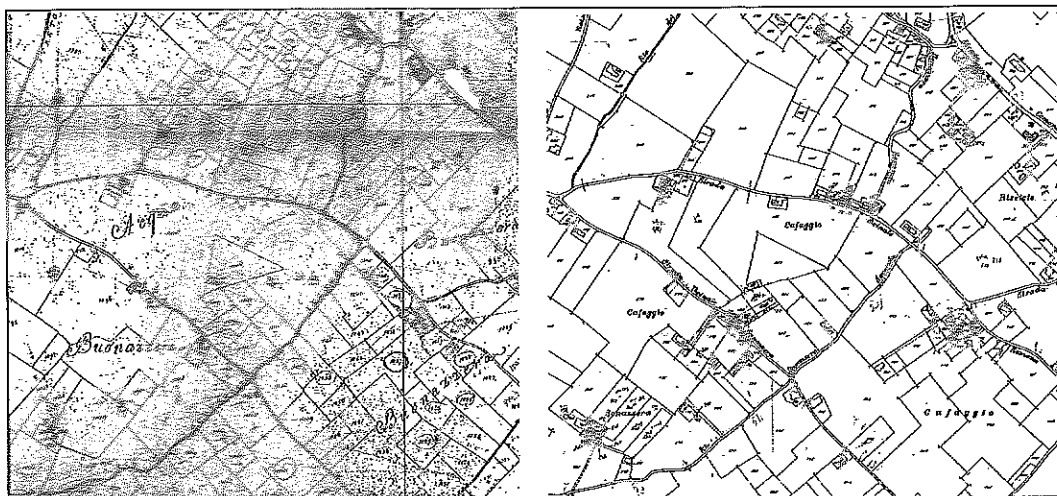



FIGURA 1 – *Mosaici delle fonti catastali: catasto generale toscano (1827) a sinistra; catasto italiano di impianto (1939) a destra.*

verse, ossia il Catasto generale toscano (anche detto «Leopoldino», 1827), il Catasto dello Stato di Lucca (1837), il Catasto Estense (1820).

La raccolta dei materiali cartografici è stata quindi integrata dalla collazione dei documenti descrittivi riportanti indicazioni sulla specie di ogni singola particella[5]. I materiali cartacei sono stati acquisiti tramite scansione e dunque sono stati georeferenziati nel sistema di riferimento Gauss-Boaga utilizzato dalla Carta tecnica toscana attraverso una operazione di *rubbersheeting* effettuata tramite collimazioni imposte di punti. Il risultato finale ha permesso una buona comparabilità tra i diversi documenti, storici e attuali. Successivamente alla georeferenziazione, i due mosaici catastali sono stati tradotti in una copertura GIS attraverso vettorializzazione dell'informazione geometrica e trascrizione dei dati descrittivi in forma tabellare. In questa fase si è operato attraverso una trascrizione diretta del documento georeferenziato, senza utilizzare segni vettoriali eventualmente già disponibili nella carta tecnica attuale. Tale metodologia ha concesso di non «forzare» il documento storico alla perfetta sovrap-

[5] Da questo punto di vista le possibilità non sono state omogenee per le tre soglie considerate: per il Catasto generale toscano e per il Catasto dello Stato di Lucca è stato possibile infatti ottenere documentazione sulla specie e sulla proprietà delle singole particelle catastali; per la irreperibilità delle tavole indicative non è stato viceversa possibile avere indicazioni diverse dalla ripartizione geometrica per il Catasto estense. Infine, per problemi legati alla tutela delle informazioni personali, non è stato possibile aver indicazioni sulla proprietà per il Catasto italiano di impianto.

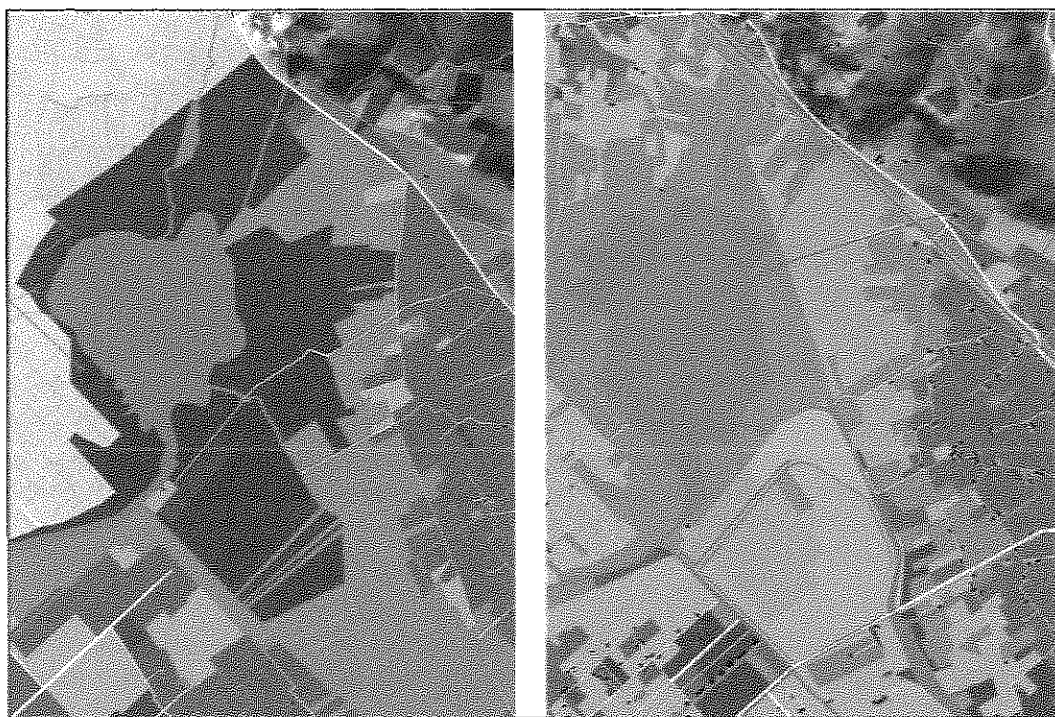



FIGURA 2 – *Trascrizione in database geografico delle informazioni catastali storiche: mosaico dei catasti preunitari (prima metà XIX sec.) a sinistra; catasto italiano di impianto (1939) a destra.*

posizione con la cartografia recente oltre la collimazione imposta ai punti selezionati per il *rubbersheeting*. La trascrizione ha consentito, in prima battuta, la restituzione di rappresentazioni descrittive dello stato dei luoghi corrispondenti alle due soglie temporali esaminate (Figura 2).

Da un punto di vista topografico tali rappresentazioni appaiono molto accurate; viceversa la qualificazione dell'uso dei suoli soffre della eterogeneità delle fonti impiegate, che per altro utilizzano nomenclature dissimili per la identificazione delle specie d'uso. È stato quindi necessario ottenere una comparabilità attraverso successive aggregazioni delle classi fiscali; tali aggregazioni sono stati ottenute attraverso operazioni successive di *summarization* di cui resta traccia nella articolazione dei campi tabellari.

Le voci della legenda da accorpamento sono state quindi utilizzate come chiavi di una copertura originale di uso del suolo relativa allo stato attuale, che è stata prodotta utilizzando la cartografia tecnica attuale successivamente integrata da alcuni elementi aggiunti via fotointerpretazione.

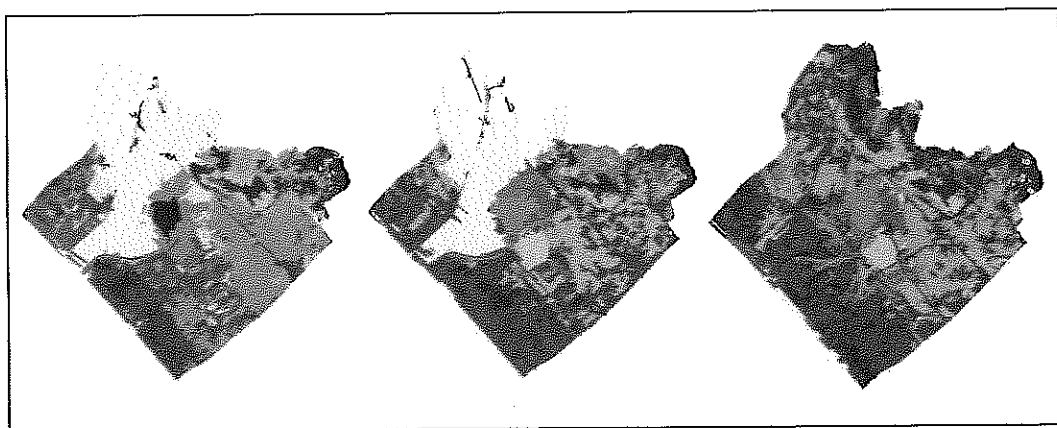



FIGURA 3 – *Risultati della analisi di sovrapposizione nel confronto tra le diverse soglie cronologiche: catasti preunitari/catasto di impianto (a sinistra), catasti preunitari/stato attuale (al centro), catasto di impianto/stato attuale (a destra).*

La disponibilità di coperture tematiche relative agli usi del suolo per tre soglie temporali successive ha consentito quindi di effettuare una operazione di *overlay analysis* vettoriale attraverso la quale si è ottenuto un primo saldo quantitativo tra continuità e discontinuità, a livello di voci di uso del suolo, negli intervalli temporali considerati. Attraverso la sovrapposizione delle tre coperture è stato cioè possibile individuare quali parti di suolo avessero conservato il proprio ruolo e quali viceversa l'avessero mutato. Gli esiti di questa elaborazione (Figura 3) hanno consentito inoltre una prima valutazione qualitativa delle dinamiche del mutamento. Verificando attraverso operazioni di *cross-tabulation* le direzioni del cambiamento d'uso, è stato possibile ottenere una valutazione molto accurata delle principali classi di fenomeni che hanno interessato questa area costiera: l'urbanizzazione, in primo luogo, nonché la scomparsa delle coltivazioni promiscue di pianura a vantaggio di colture estensive, fino alla tendenziale e progressiva rinaturalizzazione delle sistemazioni collinari.

4. I segni topografici tra permanenza e persistenza

Nella sua ultima fase la ricerca si è infine direttamente applicata alla valutazione della specifica «resistenza» dei segni topografici, con lo scopo di sviluppare un metodo riproducibile destinato alla valutazione dei sistemi di invarianza territoriale richiesti dalla legge toscana. Il buon risultato delle operazioni di georeferenziazione ha intanto consentito di riconoscere la corrispondenza geometrica, rispetto a quanto descritto nelle fonti catastali disponibili,

degli elementi descritti dalla carta tecnica, nelle due edizioni in scala nominale 1:10000 e 1:2000. L'operazione ha sperimentato dunque la possibilità di associare alle entità geometriche contenute nella edizione GIS della carta tecnica un attributo tabellare che ne qualificasse il grado di invarianza. Sono stati in particolare presi in considerazione essenzialmente tre classi di elementi: edifici, percorsi (strade, viabilità vicinale e poderale) e segni di organizzazione della trama agraria (limiti di coltura, canalette di drenaggio, siepi, alberi isolati e in filare)[6]. In prima battuta la valutazione ha riguardato l'attribuzione ad ogni oggetto considerato della data di prima documentazione cartografica. Ciò ha consentito di restituire, come esito di un sistema informativo stratificato temporalmente, due tipi essenziali di elaborazioni cartografiche di sintesi tematica, per altro piuttosto frequenti nell'analisi urbanistica e territoriale. Il primo elaborato consiste nella cosiddetta «carta della periodizzazione», in cui diversi toni cromatici distinguono elementi (essenzialmente strade ed edifici) documentati in soglie temporali successive, e che ha il fine essenziale di rappresentare le quantità e le forme della crescita urbana. Il secondo elaborato consiste nella cosiddetta «carta del netto storico», che viceversa mette in evidenza sul fondo topografico gli elementi «permanenti» rispetto a una soglia temporale determinata; in genere questo tipo di documento è utilizzato per ricostruire l'immagine di uno stato «originario» dei luoghi, precedente cioè alle trasformazioni profonde della modernità.

Le due elaborazioni descritte tuttavia, pur ispirate alla volontà di includere una «dimensione del tempo» nella rappresentazione cartografica, sembrano più affini, da un punto di vista cognitivo, a una classificazione inventariale piuttosto che a una esplorazione critica delle dinamiche del mutamento. Dal punto di vista dell'efficacia operativa, inoltre, questo tipo di rappresentazioni appare più direttamente connesso a strategie orientate all'attribuzione di vincoli alla trasformazione, piuttosto che all'individuazione di regole strutturanti l'identità dei luoghi.

Se, evidentemente, non è in discussione l'opportunità e la necessità di tutelare dal degrado o dallo stravolgimen-

[6] L'indisponibilità della copertura cartografica 1:2000 per tutta l'area di indagine ha imposto l'uso della copertura 1:10000 per le parti extra-urbane. Alcuni degli elementi territoriali presi in considerazione hanno costretto ad un lavoro di implementazione della carta tecnica anche dal punto di vista dell'informazione geometrica. Se infatti gli edifici sono documentati esaurientemente da tutte le edizioni della carta tecnica toscana, per quanto riguarda le strade la carta individua con elementi geometrici univoci solo il reticolo stradale di grande comunicazione ('archi viari') e una piccola parte della rete viaria minore; la gran parte dei percorsi è viceversa definita solo dai limiti della carreggiata. È stato quindi necessario provvedere alla costruzione di un *network* lineare che individuasse univocamente (attraverso *centerline*) tutti i percorsi esistenti. Inoltre alcuni degli elementi di organizzazione della trama agraria giudicati essenziali nella valutazione dell'assetto territoriale complessivo, e viceversa assenti nella carta tecnica, sono stati trascritti originalmente attraverso fotointerpretazione.

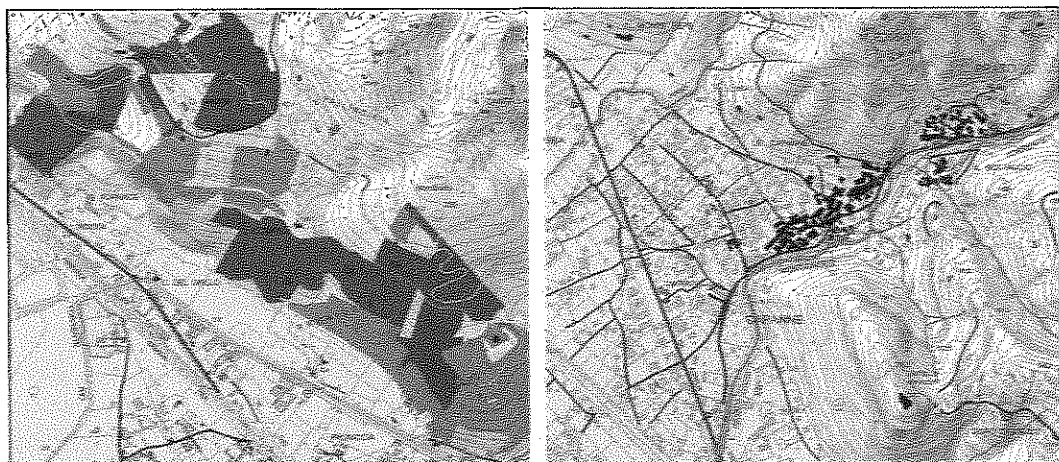



FIGURA 4 – *Ricostruzione degli elementi insediativi e colturali documentati alla prima soglia catastale (carta del 'netto storico'): le colture pedecollinari resistenti (a sinistra) il nucleo originario di Montignoso (a destra).*

to di senso manufatti e oggetti pervenuti dal passato, tuttavia sembra che il riferimento alla identità dei luoghi, per quanto sostenuto fin qui, debba allargare il senso e i modi di una azione di tutela. Occorre cioè spostare l'attenzione dai singoli oggetti all'intero territorio, ricostruendo le regole insediative che l'hanno edificato, e dando conto non tanto del saldo contabile delle trasformazioni, quanto della coerenza dei processi di metamorfosi e di progressivo adattamento degli elementi costituenti. L'osservazione del passato può diventare in questo modo prefigurazione del futuro.

L'apertura cognitiva alle dinamiche evolutive degli elementi territoriali ha dunque consigliato di avvalersi di un metodo più flessibile di classificazione della resistenza dei segni, che tenesse cioè conto della possibilità di trasformazione di ogni entità topografica e facesse dell'invarianza una questione di grado; è stata perciò utilizzata a questo scopo la nozione di «persistenza» (Leveillé, 1993). In questo modo lo spettro delle osservazioni ha potuto tenere conto anche della metamorfosi dei segni nel tempo: un limite di coltura nel suo divenire un percorso strutturante, una traccia di opere di bonifica che assume un ruolo morfogenetico nella definizione della trama urbana, e così via. Alle occorrenze della base di dati geografica è stato dunque associato un attributo che qualifica il segno non solo in funzione della soglia temporale di prima documentazione cartografica, ma anche di una, eventuale, trasformazione di ruolo: un valore di *permanenza* segnala, dunque, che l'elemento rimane nel tempo per quello che è; viceversa un valore di *persistenza* segnala che un elemen-

FIGURA 5 – *Restituzione sintetica della struttura territoriale: le persistenze dei segni delle opere di bonifica nella morfogenesi della crescita urbana costiera (a sinistra); aree di sparizione della trama agraria tradizionale (a destra).*

to perdura nella traccia sul suolo pur mutando di natura. La rappresentazione di sintesi prodotta da una adeguata vestizione dell'*output* del sistema informativo così definito sembra più efficace, rispetto a quelle precedentemente presentate, nel descrivere le modalità della costruzione territoriale (Figure 5, 6).

In particolare, con riferimento diretto al contesto in esame, il giudizio critico sulla espansione urbana recente, può ad esempio procedere oltre la mera enumerazione contabile per spingersi alla valutazione del valore strutturante di alcuni segni che persistono, pure metamorfizzati, rispetto a stati lontani e «originali» del territorio.

5. Conclusioni

Il riconoscimento e la rappresentazione dell'identità dei luoghi oggi non è solo una istanza culturale, ma diventa una necessità operativa concreta, connessa alla costruzione degli strumenti formali di controllo pubblico delle trasformazioni. Le politiche di valorizzazione della identità territoriale non dovrebbero essere assimilate alle strategie di disposizione sistematica di vincoli di conservazione. La valorizzazione dell'identità passa invece per il riconoscimento della continuità di regole di relazione virtuosa tra azione antropica e base materiale ambientale ed ha a che fare con il progetto del futuro.

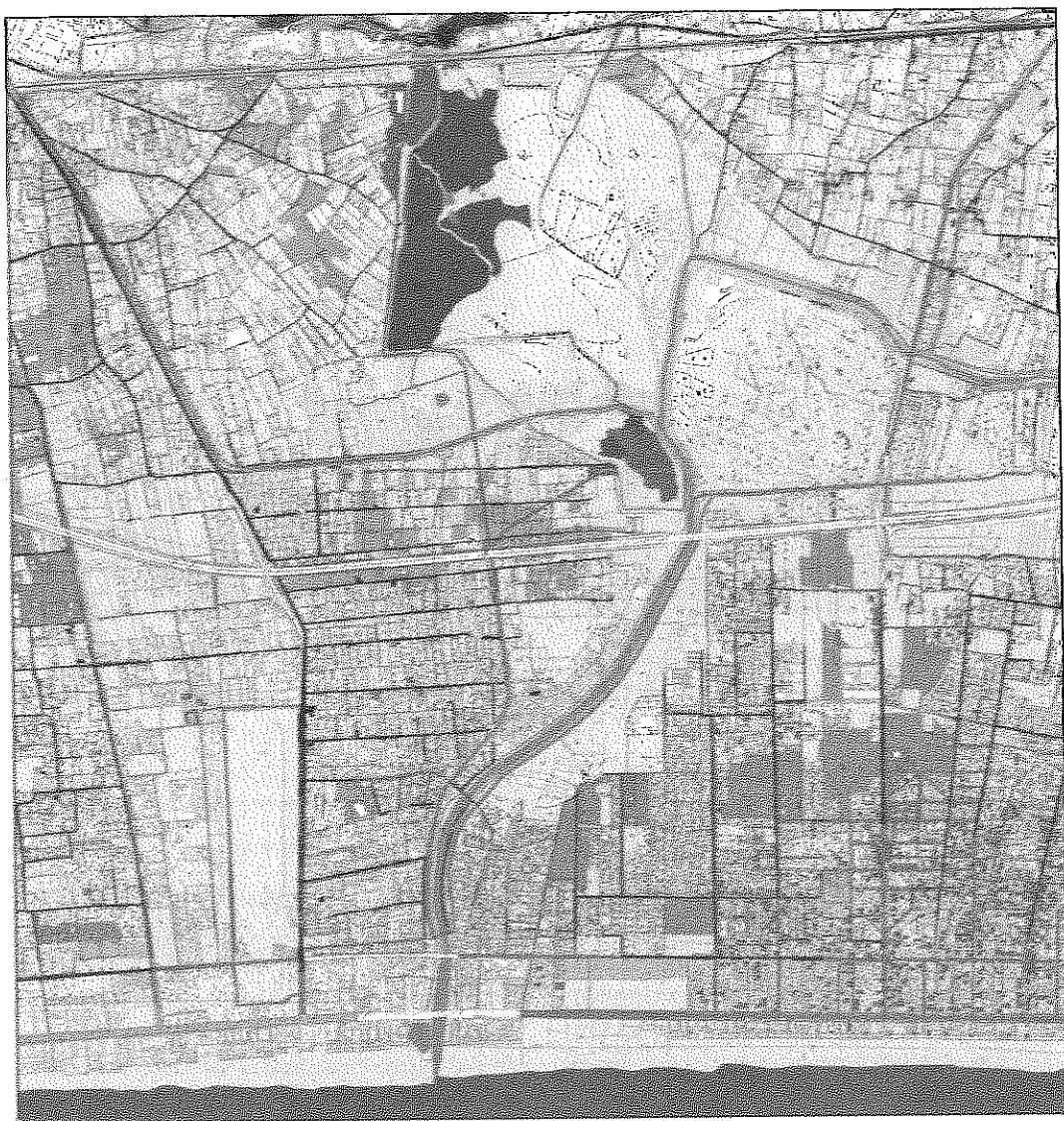



FIGURA 6 – *Restituzione sintetica della struttura territoriale.*

Da un punto di vista tecnico la costruzione di un sistema informativo temporalmente stratificato, ottenuto per implementazione della cartografia tecnica istituzionale codificata in formati GIS, può costituire un importante elemento di innovazione per la costruzione di strumenti analitici e descrittivi condivisi, finalizzati alla rappresentazione dell'identità dei luoghi. Le prime sperimentazio-

ni mostrano che la valutazione della 'invarianza' delle entità territoriali ha una maggiore fertilità quando venga concepita come una questione di grado; appare in questo senso molto promettente, oltre il giudizio sulla mera *permanenza*, uno sviluppo critico delle nozioni di *persistenza* e di *metamorfosi* dei segni topografici.

Bibliografia

BALDESCHI P., *Dalla razionalità all'identità. La pianificazione territoriale in Italia*, Firenze, Alinea, 2002.

CARTA M.; LUCCHESI F., *Dal SIT al SITER. Verso un Sistema Informativo Territoriale orientato alla comunicazione pubblica,* «Atti eArcom. Tecnologie per comunicare l'architettura», Ancona, Clua, 2004.

CUSMANO M., *Misura misurabile. Argomenti intorno alla dimensione urbana*, Milano, Franco Angeli, 1997.

DI PIETRO G., *Contributo storico all'interpretazione dello sviluppo territoriale*, «Atti dell'Istituto di Ricerca Territoriale e Urbana», 1986/1987.

LEVEILLÉ A., *Atlas du territoire Genevois*, Genève, Georg, 1993.

LEVEILLÉ A., *Atlas du territoire Genevois. Permanences et modifications cadastrales XIXe-Xxe siecles,* «Quaderni della ricerca sulle modificazioni dell'habitat urbano in Europa», 1, 1993.

LUCCHESI F., *Il territorio, il codice, la rappresentazione*, Firenze, Firenze University Press, 2005.

MAGNAGHI A., *Il progetto locale*, Torino, Bollati Boringhieri, 2000.

SERENO P., *Il paesaggio,* «Il mondo contemporaneo», Firenze, La Nuova Italia, 1983.

TURCO A., *Verso una geografia della complessità*, Milano, Unicopli, 1988.

RAPPRESENTAZIONE IDENTITARIA E PROCESSI STORICI DI TERRITORIALIZZAZIONE

IDENTITARIAN REPRESENTATION AND HISTORICAL PROCESSES OF TERRITORIALISATION

Daniela Poli (*)

(*) Università di Firenze, Dipartimento di Urbanistica e Pianificazione del Territorio.

Riassunto

Il contributo che segue si propone di illustrare un metodo di individuazione dei caratteri di lunga durata del territorio attraverso «la rappresentazione dei processi storici di territorializzazione», basati sulla ricostruzione della configurazione territoriale di fasi storiche significative. Anche nella contemporaneità, infatti, dove tutto appare frammentato e sfumato, il processo di costruzione dell'identità individuale e collettiva si appoggia, in maniere e intensità diverse, sul patrimonio storico-territoriale ereditato, lo stesso che rischia oggi di essere inesorabilmente cancellato dalla veloce trasformazione. L'esperienza urbanistica ha mostrato che tutelare l'identità dei luoghi attraverso un intervento vincolistico è inefficace. È necessario rivolgersi a strumenti diversi che sappiano far leva sui modelli socio-culturali complessivi. La rappresentazione dei processi storici di territorializzazione, allora, se pensata come una «biografia territoriale», può essere un valido strumento da utilizzare nelle sessioni di progettazione comunicativa ed interattiva per riattivare la memoria collettiva e fornire input per il progetto futuro.

Abstract

The following contribution proposes to illustrate a method finding of the characters of long duration of the territory. This approach is based on the systematic reconstruction of the territorial configuration in historical phases: the «representation of the historical processes of territorialisation». Also in the contemporary age, in fact, where all it appears fragmented and vanished, the construction process of individual and collective identity is leaned, in various ways and intensities, on the inherited historical-territorial patrimony, the same one that risks today to inexorably being cancelled from the fast transformation. The planning experience has shown that safeguard the identity of the places through a statutory rules is ineffective. Therefore is necessary to address to various instruments to lever on the total associate-cultural models. To narrate the «territorial biography» can be a valid instrument to use in the sessions of interactive planning in order to re-activate the collective memory and to supply input for the future plan.

1. Identità e memoria

All'interno delle società complesse si incontrano molte identità e molti percorsi di costruzione identitaria in cui possiamo riscontrare disomogeneità di azioni, di scelte e di priorità. Questa attitudine è una novità legata alla condi-

zione contemporanea. Prima della crisi della modernità, infatti, un soggetto apparteneva ad gruppo sociale con il quale condivideva mentalità, scelte, desideri che si trovavano incasellati in una strutturazione coerente. L'identificazione era data, non c'era scelta faticosa e consapevole. L'individuo si trovava naturalmente a condividere un percorso con gli altri suoi simili, mentre oggi è abbandonato a se stesso nella tessitura del proprio progetto di vita. La costruzione identitaria contemporanea è data da un processo continuo di composizione e ricomposizione dei molti frammenti di sé secondo una gerarchia individuale in cui si rintracciano anche tratti di incoerenza (D'Andrea D., 1996).

È impossibile oggi, in piena crisi della modernità, definire una volta per tutte e con criteri certi e sicuri «cos'è» l'identità, ma possiamo affermare che vi sono molti percorsi di ricerca identitaria accomunati per essere «una delle attività fondamentali degli individui e delle società d'oggi nella febbre e nell'angoscia» (Le Goff J., 1978).

Questa laboriosa e faticosa attività si appoggia su ciò che ci sta alle spalle, su ciò che sembra essere irrimediabilmente passato, ma che, grazie al meccanismo della memoria affiora nel presente. La memoria, infatti, non è un semplice «magazzino di ricordi» che attendono passivamente di essere attivati dal pensiero, ma viceversa è uno strumento capace di conservare selettivamente alcune informazioni, riattualizzandole nel presente. La memoria agisce così direttamente sulla formazione del pensiero.

La mente è un meccanismo interconnesso, nel quale non vi è distinzione tra memoria e pensiero. La memoria da un lato conserva attivamente il senso di sé e dall'altro lo produce nel presente: un essere senza memoria impazzisce e una collettività privata della memoria si disintegra. Alcuni studi sull'amnesia rivelano come la perdita della memoria impedisca agli esseri umani di rileggere la propria biografia come un *continuum* innescando seri problemi identitari (Paba, 1998).

La memoria quindi non esiste al passato, ma al futuro. La memoria è un meccanismo che produce attivamente azione, pensiero e progetto. La memoria così concepita è forse la chiave che racchiude il senso dell'identità di un luogo, è ciò che consente di mantenere attiva, nel presente, una relazione di continuità col passato. La memoria non è infatti da confondersi con la storia. La storia esiste per la vita degli uomini quando viene attivata dalla memoria, altrimenti resta un documento muto che ha valore solo come un documento d'archivio. La memoria è attiva, la memoria sceglie e ricorda, fa diventare attuali accadimenti lontani. Attraverso la memoria si riscrivono le storie del passato.

Mi affido ad una bella citazione di Pierre Nora per specificare la differenza fra storia e memoria.

> «Memoria, Storia: lungi dall'essere sinonimi, dobbiamo essere consapevoli che tutto le oppone. La memoria è la vita, portata sempre da gruppi viventi e per questo stesso motivo in evoluzione permanente, aperta alla dialettica del ricordo e dell'amnesia, inconsapevole delle sue deformazioni successive, vulnerabile a tutte le utilizzazioni e manipolazioni, su-

scettibile di prolungate latenze e improvvise rivitalizzazioni. La storia è la ricostruzione sempre problematica e incompleta di ciò che non è più. La memoria è un fenomeno sempre attuale, un legame vissuto nell'eterno presente; la storia, una rappresentazione del passato. Poiché è magica ed affettiva, la memoria si adatta ai dettagli che la confortano; si nutre di ricordi sfumati, globali o fluttuanti, particolari o simbolici, sensibili a tutti i *transfert*, schermi, censure o proiezioni. La storia come operazione intellettuale e laicizzante, si appella alle analisi e al discorso critico. La memoria insedia il discorso nel sacro, la storia lo snida e rende tutto prosaico. La memoria sgorga da un gruppo che congiunge, ciò che conduce a dire – come fa Halbwachs – che esistono tante memorie quanti gruppi sociali; e che la memoria è per natura multipla e decelerata, collettiva, plurima e individualizzata. La storia al contrario appartiene a tutti e a nessuno, ciò che le dona una vocazione all'universale. La memoria si radica nel concreto, nello spazio, nel gesto, nell'immagine e nell'oggetto. La storia si lega alle continuità temporali, alle evoluzioni e ai rapporti tra le cose [...]. L'esigenza di generalizzazione della critica porterà a conservare i musei, le medaglie e i monumenti, cioè l'arsenale necessario al suo lavoro; ma svuotandolo di quanto ne fa ai nostri occhi i luoghi della memoria» (Nora P., 1986, pp. 14-15).

2. Allargare il processo di progettazione

Può uno strumento normativo interagire con il processo di costruzione dell'identità collettiva?

Se osserviamo attentamente il progresso della strumentazione urbanistica ci accorgiamo che negli ultimi anni la crisi della pianificazione ha spostato sensibilmente l'azione progettuale dal piano della regolazione a quello del dialogo sociale. Sempre di più si assiste al riconoscimento della presenza di altri soggetti accanto ai tecnici urbanisti nel processo di formazione di una decisione pubblica. Alcune forme della pianificazione hanno decretato fondamentale «la presenza di una sfera ulteriore nel complesso di soggetti che hanno voce nelle decisioni urbanistiche, rispetto a quelle tradizionalmente considerate di stato e di mercato. Si tratta della sfera del mondo della vita – caratterizzata dall'«azione comunicativa» e contrapposta all'àmbito sistemico dotato di razionalità strumentale» (Giusti M., 1995, pp. 11-12). Questa dimensione ricade sotto la definizione generale di progettazione partecipata, una pratica che ha avuto origine dai movimenti politici degli anni sessanta e settanta, in particolare negli Stati uniti dove si andò definendo l'advocacy planning, l'urbanistica di parte, per dare risposta all'ingiustizia nella regolazione amministrativa dello spazio. Da questo momento la progettazione partecipata si è diffusa in molte parti del nord e del sul mondo con modalità e declinazioni diverse (Paba G., 2002, pp. 36-40), accomunate dalla propensione all'allargamento del campo dei soggetti implicati nella decisione pubblica.

In una situazione generalizzata della crisi della rappresentanza proprio i problemi di gestione urbana, anche quelli all'apparenza di semplice trattamento tecnico – come la costruzione di una strada, di una tubazione, di una linea di tra-

sporto pubblico – sono diventati momenti di potenziale scontro sociale in un contesto che diviene turbolento ed inquieto. Proprio per questo motivo un settore della pianificazione, quello più radicale, ritiene fondamentale non coinvolgere solo gli attori forti ma allargare lo spettro delle opportunità ai settori deboli, in un'ottica di *governance* fortemente inclusiva (*Ivi* 40-41). Gli abitanti diventano così non solo portatori di interessi, ma anche di risorse che emergono e si moltiplicano proprio durante l'interazione progettuale. Il piano assume allora la forma della negoziazione democratica, valorizzando i processi di autoorganizzazione e aggregazione locale in cui i soggetti sociali producono obiettivi, individuano azioni e politiche che non potevano scaturire dalla tipica forma di rilevamento tecnico dei problemi. In questi processi il progettista non è, come può apparire, un operatore neutrale, ma è di parte. In questo modo il lavoro progettuale può diventare un» «attività intenzionale» di discriminazione positiva «a favore degli esclusi e degli interessi sottorappresentati», che consente di strutturare e fortificare relazioni per costruire un contesto sociale riconosciuto di progettazione (Paba G., 1998, p. 91).

Molti piani sono accompagnati da visualizzazioni nelle varie fasi del processo – sia nella fase iniziale, per ottenere informazioni, sia nella fase avanzata, per definire lo «scenario desiderabile». Queste figurazioni valorizzano la creatività locale e al tempo producono un'immagine condivisa di trasformazione.

È bene sottolineare che i materiali visivi, prodotti durante in processo d'interazione, ancor più di una normale carta topografica, sono metaforici (Dematteis 1985); per questo motivo la loro efficacia comunicativa non può essere limitata al mero livello dell'operatività geografica o a quello artistico dell'opera d'arte. Questi documenti, infatti, rappresentando eventi rilevanti per il soggetto o il gruppo attraverso le forme evidenti e conosciute dello spazio terrestre (strade, edifici, insediamenti, colline, fiumi, campi, boschi), richiedono un lavoro incessante di interpretazione. I segni rappresentati, infatti, non hanno valore in sé, ma sono strettamente legati alla realtà si costruisce nell'azione.

La pianificazione ha comunque un'efficacia limitata. La costruzione del luogo è pur sempre una categoria sociale che si attua indipendentemente dall'attività della pianificazione. In questo senso gli strumenti di pianificazione interattiva possono essere utilizzati come un'opportunità, come una possibilità, ma sicuramente non come una certezza. È necessario avere la consapevolezza infatti che la costruzione dell'identità di gruppo è comunque un percorso rischioso, aperto a molteplici possibilità e anche al fallimento, perché quando «le relazioni tra individui, gruppi, collettività si affidano alla capacità di mettersi d'accordo, il fondamento della solidarietà diventa fragile e il legame sociale esposto a grande precarietà» (Melucci A., 1996, p. 54).

3. Riattivare la memoria collettiva

L'identità di gruppo, come abbiamo visto, si costruisce attraverso un proces-

so complesso e liberamente scelto, che in parte si àncora su elementi esterni alla soggettività individuale. In contesti fortemente storicizzati, come quelli europei, il patrimonio storico-territoriale, la «memoria carnale» del paesaggio (Béguin F., 1995, p. 89) gioca sicuramente un ruolo centrale nella costruzione dell'identità individuale e collettiva. Oggi, però la veloce e incessante trasformazione contemporanea sta cancellando in maniera indelebile i segni del passato, minando il supporto materiale dell'identità locale.

La pianificazione definendo contesti interattivi può far emergere livelli di consapevolezza sociale altrimenti non raggiungibili. In generale, però, i modelli di pianificazione interattiva di derivazione nordamericana, pur avendo il merito di definire un processo aperto, flessibile, duale, democratico sono proiettati in avanti senza dare spazio al «bisogno di memoria» tipicamente europeo. La storia del territorio, cioè, se non in forme molto marginali, non entra a far parte dell'azione progettuale.

Se da un lato, quindi, la pianificazione interattiva aiuta a costruire scenari democratici condivisi, dall'altro però, come abbiamo visto, non è incline a prevedere spazio per il trattamento della dimensione patrimoniale del territorio. Risulta opportuno, quindi, pensare a come condizionare questo modello alla problematica identitaria tipicamente europea. Una possibilità potrebbe scaturire dal mettere in gioco la storia del territorio, avendo ben presente la differenza fra storia e memoria proposta da Nora. Come utilizzare allora l'informazione storica per la progettazione identitaria del territorio?

A mio avviso i fatti storici possono essere efficacemente utilizzati in due modalità diverse, ma interagenti e accomunate entrambe dalla fase dell'interpretazione del progettista: la «modalità documentaria» e la «modalità narrativa».

La «modalità documentaria» è uno strumento prettamente urbanistico che si occupa della struttura resistente di un territorio, definendone il «saldo storico», mettendo in luce gli elementi di lunga durata che pervengono dal confronto diacronico fra diverse conformazioni territoriali. Queste informazioni sono centrali per definire la struttura insediativa storica, interpretare il funzionamento del sistema ambientale e descrivere la coerenza evolutiva.

La «modalità narrativa» si caratterizza per essere, viceversa, uno strumento di comunicazione sociale che riscrive visivamente nel presente la storia del territorio. Queste azioni sono finalizzate alla ricostruzione dello «spazio in comune», in cui la visualizzazione dello scenario desiderabile e condiviso riattiva la memoria in vista di un progetto collettivo.

4. Storia come documento

Molti lavori, soprattutto in ambiente francofono, si sono cimentati nel mostrare il territorio come esito di giochi complessi di interazione e di adattamento reciproco fra più fattori che ne hanno conferito una ricchezza morfologica peculiare (Pinon P. 1972, pp. 4-11). Uno degli elementi centrali è dato dalla «particella fondiaria» (Hanning G. 1972, pp. 27-30). La parcellizzazione fondiaria si configura co-

me una sintesi sapiente di dati naturali e culturali di origine diversa: la pendenza, le curve di livello, l'assolazione, la natura del suolo. Tutti gli interventi successivi (le piantumazioni arboree, strade, costruzioni, terrazzamenti ecc.) hanno seguito il parcellare. La lettura di questa geometria è alla base di un progetto di trasformazione rispettoso degli equilibri naturali e storici. La forma del paesaggio può essere vista come una sorta di partitura territoriale che consente molteplici interpretazioni e variazioni, mantenendo il senso della composizione generale.

Lo studio delle successioni catastali permette di rappresentare «il saldo storico» degli elementi presenti nel territorio. L'Atlante di Ginevra, ad esempio, propone un lavoro sistematico di confronto fra rappresentazioni catastali provenienti da tre periodi diversi (inizio Ottocento, prima metà del Novecento, epoca attuale) al fine di evidenziare la dimensione temporale dello spazio geografico del cantone che si fonda sullo studio del rapporto parcellare-costruito-reticolo viario[1].

L'analisi dei elementi «permanenti», «persistenti» e «scomparsi», desunti dal confronto dei documenti catastali consente la lettura della morfogenesi del tessuto[2]. I sei elementi cardine delle carte topografico-catastali dell'Atlante (particelle catastali, edificato, reticolo viario, idrografia, orografia, grandi aree verdi) permettono di visualizzare la strutturazione del palinsesto territoriale complessivo attraverso le successive modifiche. L'Atlante non fornisce regole prescrittive per la trasformazione, ma fornisce un bagaglio morfogenetico che mette i progettisti nella condizione di prevedere un progetto che si iscrive nel segno della continuità. In questo caso non è infatti la storia che «determina» il progetto, ma è la visualizzazione della storia che da la possibilità di produrre un progetto consapevole: un progetto che si costruisce, quindi, «con» la storia.

A partire da questi lavori pionieristici sono state prodotte anche in Italia alcune carte del «patrimonio territoriale» che oltre ad inventariare le tracce delle sedimentazioni costruite (strade, edifici, parcellare), hanno trattato la dimensione dell'ordito paesistico e la trasformazione dell'uso del suolo.

Questi documenti segnano un importante avanzamento culturale. Il conferimento di valore alla dimensione profonda, densa e qualitativa del territorio viene esaltato dalla rappresentazione. La visualizzazione cartografica, agendo su molti piani, conferisce valore a ciò fino a

[1] Sotto la guida di Alain Leveillé, direttore del Crr (Centre de recherche sur la rénovation urbain) dell'Istituto di achitettura dell'universtità ginevrina, è stato prodotto l'«Atlante territoriale» della città di Ginevra (AA.VV 1993a; AA.VV 1993b).

[2] «La *permanence* est le principe qui énonce le caractère invariabile d'un élément, où la concordence est parfaite d'un cadastre à l'autre; l'élément a traversé tel quel l'histoire du lieu: un batiment, un mur, une parcelle, une ligne cadrastrale, un chemin un ruisseau ... même position, même forme, même dimention. La *persistence* introduit au contraire l'idée d'un changement - conservation, avec des éléments du tissu qui se sont sustitués à d'autres, tout en gardant la même position sur le terrain. Ils témoignent d'un fait, bien que celui-ci ait disparu: une ligne parcellaire remplace un nan aujourd'hui canalisé et enfoui» (AA.VV 1993b, 29).

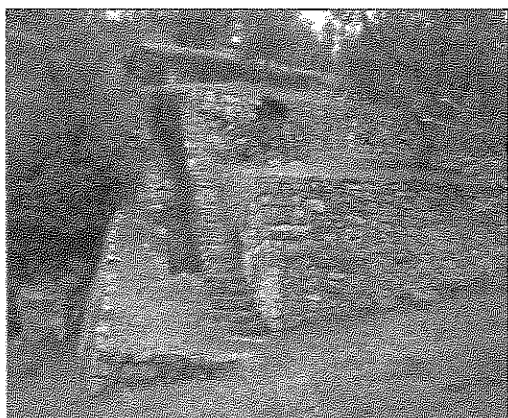



FOTO 1 – *Immagini del paesaggio delle colline fiorentine del Montalbano: Un acquidoccio presso Porciano.*

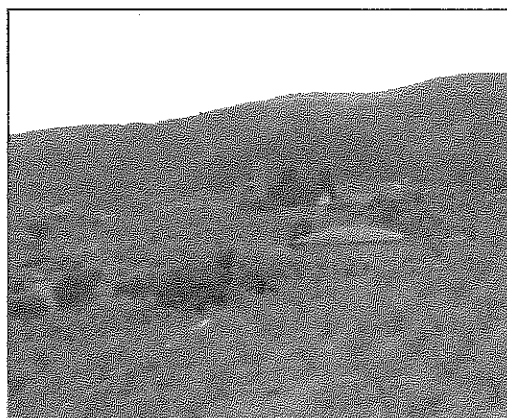



FOTO 2 – *Immagini del paesaggio delle colline fiorentine del Montalbano: La pieve di Artimino.*

pochi anni or sono ricadeva sotto dizione di «territorio extra-urbano» e non trovava cittadinanza in nessuna cartografia. Oggi ciò che un tempo era un'assenza, un vuoto di senso, ha acquistato spessore e dignità e, grazie proprio alla rappresentazione, consente anche ai non addetti ai lavori di valutare la coerenza di un progetto rispetto ai caratteri di lunga durata. La presenza di questi documenti mette anche un progettista poco sensibile nella condizione di disegnare con più difficoltà linee che si oppongono all'andamento storico del territorio, come la

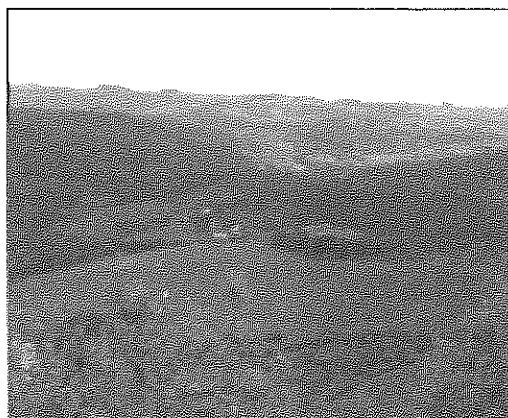



FOTO 3 – *Immagini del paesaggio delle colline fiorentine del Montalbano: Un podere presso Artimino.*

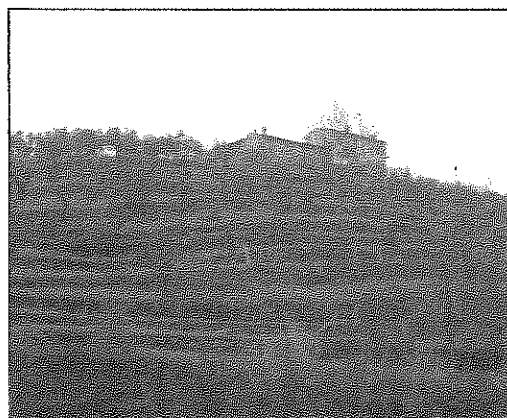



FOTO 4 – *Immagini del paesaggio delle colline fiorentine del Montalbano: Un podere presso Larciano.*

FIGURA 1 – *La porzione che inquadra Vinci e Vitoini del Montalbano in una Ctr della Regione Toscana. La Ctr, anche se ricca di informazioni, non riesce a comunicare l'immediatezza della densità del territorio.*

delicata trama paesistica, l'ordito della viabilità poderale o del tessuto rurale. Una carta che non reca tracce è un foglio bianco dove tutto è possibile, una carta in cui viceversa il palinsesto territoriale è presente richiede attenzione e delicatezza. Documenti di questo tipo non impediscono l'innovazione, richiedono semplicemente che vi sia una consapevolezza manifesta delle conseguenze, talvolta irreversibili, che un progetto può produrre.

5. Storia come narrazione

Le carte del patrimonio rappresentano, quindi, un rinnovamento importante

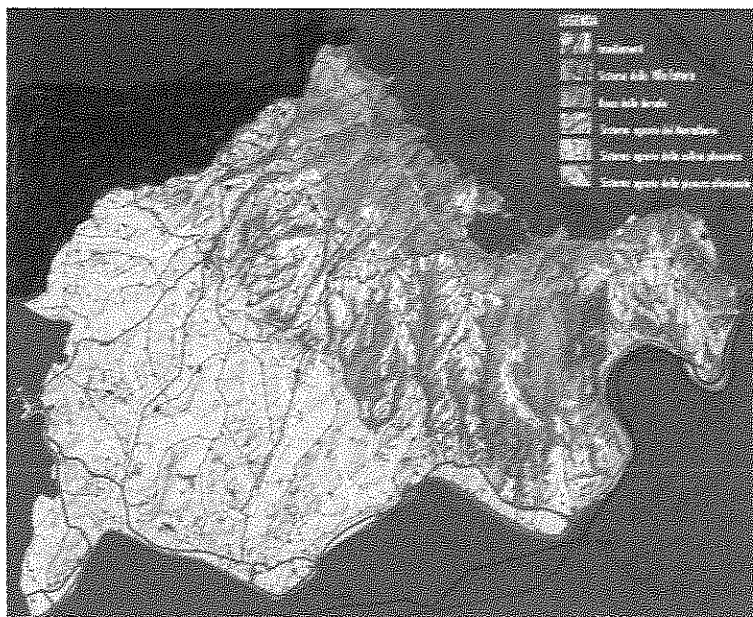



FIGURA 2 – *La struttura del territorio del Montalbano. Carte patrimoniali di questo genere cercano di comunicare in forma manifesta i segni del territorio (dalla tesi di laurea di Massimo Tofanelli 2003/2004: Struttura e figura: verso l'individuazione delle invarianti territoriali. Il caso del Montalbano, rel. Prof. Daniela Poli; correl. Prof. Fabio Lucchesi).*

nella cassetta degli attrezzi del progettista di territorio. Come abbiamo visto esse attingono alla modalità consueta della ricerca territoriale che prevede la classificazione e la comparazione. Sicuramente questi strumenti sono importanti per conoscere analiticamente i dati materiali. Inoltre la multidimensionalità della rappresentazione conferisce ai documenti prodotti un valore aggiunto che travalica gli aspetti legati all'operatività. Se però vogliamo darci un obiettivo ulteriore e cioè quello di riattivare la memoria collettiva, allora dobbiamo rivolgersi ad una modalità all'apparenza lontana dalla strumentazione urbanistica: la narrazione. Il sapere narrativo non va alla ricerca della definizione, ma della descrizione. La narrazione lascia intravedere il senso senza incorrere nel pericolo di vederlo fuggire intrappolato nelle maglie schematiche della definizione.

Il riconoscimento dell'unicità e della soggettività del luogo necessita, allora, della messa a punto dello strumento della «biografia territoriale»[3]. Come abbiamo visto le consuete pratiche di comunicazione sociale riattivano relazioni, ritessono i fili spezzati del dialogo sociale in assenza però dell'attore un tempo dato e adesso solo intuito, ricercato, immaginato: il luogo.

In un momento della storia che annulla nel presente il tempo lungo, narrare una biografia territoriale è dare corpo e spessore ad una parte di territorio, per staccarlo dal contesto omogeneo dell'indifferenziato. Riattivare la memoria si-

[3] Riprendo il termine biografia applicata al territorio da Cristina Bianchetti (Bianchetti, 1995).

gnifica mettersi al riparo da un atteggiamento deterministico che porta a guardare con gli occhi del presente i luoghi accettandone la configurazione attuale come l'unica ovvia e possibile. La biografia territoriale mostra ciò che comunemente è ritenuto un semplice «contenitore» di oggetti assumere forme diverse in relazione alle diverse mentalità che si sono succedute nel tempo.

Il «cartografo-biografo» rappresenta territori con le immagini, usa le linee come strumento per le sue narrazioni, riannoda i fili delle memorie, tracciando figure di carta (Poli D., 2000). Il cartografo-biografo visualizza il punto di vista dell'attore oggi assente, il patrimonio territoriale storico, e lo interpreta. La biografia è una narrazione, è un'interpretazione in cui l'autore seleziona e sceglie cosa evidenziare. Il biografo scava nella memoria, si immedesima, immagina cosa è successo, conferisce valore ora a quell'aspetto ora a quell'altro, riesuma da vecchi armadi e da anfratti dimenticati particolari sconosciuti, riordina i frammenti secondo l'immagine che si è fatto, momento dopo momento, del luogo di cui sta narrando la storia. Una sequela di eventi ordinati temporalmente non narrano una storia, elencano soltanto dei dati anagrafici; è necessario sentire, immaginare, immedesimarsi, respirare con lo stesso ritmo, guardare con gli stessi occhi. Il biografo territoriale deve imparare a guardare, a percorrere luoghi, a «passeggiare il territorio»; per intravederne la personalità, deve scrutare, leggere nelle sconnessioni della Terra per intuire eventi, deve ricostruire frammenti tramite indizi, per ritessere i brandelli di ricordi in un'immagine vivida che suscita ammirazione e desiderio in chi ascolta. Il cartografo-biografo si inserisce in un progetto collettivo e interpreta l'attore luogo per costruire insieme agli altri la scena futura.

Il cartografo-biografo partecipa in forma attiva a questo processo, non è attore esterno, ma interno, vi partecipa utilizzando la sua conoscenza scientifica, e la capacità di leggere e interpretare le tracce della storia per farle tornare a dialogare con gli abitanti.

Egli entra totalmente nella dialettica della ricostruzione di senso a partire dalla rilettura e dall'interpretazione del passato.

> «I tecnici sono giocatori in senso pieno del gioco del piano partecipato. Nel gioco essi rappresentano un ruolo specifico, che non deve prevaricare sugli altri ruoli, ma che deve essere riconosciuto come tale. L'architetto, in particolare, è un esperto schierato esplicitamente, come testimone della storia lunga del territorio (e quindi rappresentante degli abitanti che non ci sono più), e come anticipatore della storia futura (e quindi rappresentante degli abitanti che non ci sono ancora), infine come «tecnico della bellezza», custode dei manufatti collettivi (luoghi, città, paesaggi)» (Paba G., 1998, p.97).

Il cartografo-biografo produce immagini che mostrano la lenta costruzione di quella che parafrasando Vidal de la Blache può essere chiamata la «personalità del luogo». Questi materiali non hanno valore in sé, essi, viceversa, acquistano senso se giocati all'interno della costruzione sociale del progetto di trasformazione, essi vogliono entrare nel dialogo

collettivo per riattivare la memoria, per conferire senso al territorio che oggi viviamo.

Ricostruire il filo della propria biografia collettiva, prendere visione degli accadimenti passati e presenti e ordinarli secondo un disegno riconoscibile e stabile è un percorso che consente agli individui di riconoscersi e di riappropriarsi del proprio passato. La conoscenza della biografia fuga il senso di angoscia dato dal convivere con frammenti incoerenti della propria esistenza, «rivela il significato di ciò che altrimenti rimarrebbe una sequenza intollerabile di eventi» (Cavarero A., 1997, p. 8). È l'incertezza del presente che richiede di rileggere la biografia, di dare un senso, di ricostruire il percorso che lega assieme i frammenti degli eventi depositati nel paesaggio.

Così se la «storia come documento» definisce la struttura resistente di un territorio, la «storia come narrazione» si inserisce nel dialogo sociale della collettività che si autoriconosce e ridefinisce un senso al luogo da abitare, riscrive la storia del proprio «spazio in comune».

Riattivare memoria significa riscoprire le territorialità passate e comprendere come le une si sono interrelate con le altre nel lento succedersi del tempo. Rappresentare le diverse forme di territorialità significa descrivere gli atti che esse hanno depositato in un luogo.

> «La territorializzazione è dunque un grande processo, in virtù del quale lo spazio incorpora valore antropologico; quest'ultimo non si aggiunge alle proprietà fisiche, ma le assorbe, le rimodella e le rimette in circolo in forme e funzioni variamente culturalizzate, irriconoscibili ad un'analisi puramente naturalistica dell'ambiente geografico. D'altronde, il processo di territorializzazione non va confuso con l'accumulo di artefatti sulla superficie terrestre, con una generica e lineare crescita del valore antropologico di uno spazio; al contrario, dobbiamo tener presente che esso si risolve in continue riconfigurazioni della complessità da cui in definitiva l'*homo geograficus* ricava occasioni, norme o almeno indicazioni per il suo agire» (Turco A., 1988, p. 76).

Nella pianificazione territoriale questa suggestione (Magnaghi 2000, 2001; Poli 1999, 2001, 2005 a, 2005b) è stata utilizzata per ricercare strumenti analitici in grado di conferire spessore a profondità al territorio, per tornare a rappresentate luoghi e non più siti astratti in grado solo di ospitare funzioni (Magnaghi, 1990).

In molti piani sono presenti degli strumenti che hanno come fine quello di mettere in evidenza il patrimonio storico-territoriale, ma spesso si limitano alla semplice cartografazione puntuale di elenchi di manufatti o elementi territoriali (parchi, giardini, parchi fluviali, ecc.) da tutelare. Spesso infatti la formazione degli architetti e urbanisti risente di una visione positivistica che tende a fondare le indagini su ciò che è facilmente «oggettivabile» e «cartografabile». Talvolta, estremizzando questo approccio, la densità della storia viene ridotta ad un puro repertorio di forme accostate l'una all'altra in una carta diacronica. Nessun inventario, però, anche puntiglioso e preciso, può dare conto della razionalità dell'agire territroriale in un contesto sociale e storico definito.

Rappresentare la territorializzazione è invece un momento interpretativo,

transdisciplinare e transcalare che descrive oggi come una comunità vedeva, viveva e trasformava il proprio luogo.

È necessario non tanto ricercare i grandi racconti che si sovrappongono ai contesti locali con regole certe, univoche e generali, quanto la morfogenesi locale, le tante e contradditorie microstorie. È dall'ottica del locale che il generale acquista senso. «Solo ripartendo dalla foglia osservata al microscopio è possibile salvare il principio più astratto e regolare della rete» (Quaini M., 1997, p. 16).

Disegnare la territorializzazione non significa redigere di una carta tematica o individuare una zona omogenea, ma comprendere le relazione fra più fattori e far apprezzare, attraverso le morfologie territoriali, le modalità d'uso complessive del territorio che si sono succedute nel tempo.

Le carte della territorializzazione si costruiscono cercando di mettere in luce:

- il «tempo» inteso come relazione evolutiva fra ambiente, società, configurazioni preesistenti; il tempo delle trasformazione, dei cambiamenti e delle resistenze non «evenemenziali», ma segnati da cambiamenti di mentalità e conseguentemente di organizzazioni territoriali;
- la «continuità» fra le varie fasi, che consentono di ricostruire una biografia territoriale, una narrazione identitaria;
- il «senso» e il «significato» delle morfologie territoriali ricercando il ruolo che veniva loro attribuito dalle società locali;
- la «configurazione complessiva» del modello insediativo, che non si limitasse al puro registro di oggetti;
- il «relazione» con la società locale con un linguaggio grafico che utilizzasse le informazioni geometriche provenienti dagli istituti geografici centralizzati, sottomettendole alle tante calligrafie locali.

Le fasi storiche di territorializzazione possono essere descritte da una sequenza di elaborati: «Sintesi interpretativa dei caratteri fisici del territorio»; «geografia relazionale»; «struttura paesistico-territoriale» (Poli 1999, 2001, 2005 a, 2005 b).

5.1. La sintesi interpretativa dei caratteri fisici del territorio

Un momento centrale nella ricostruzione della biografia territoriale è comprendere la relazione fra gli atti territorializzanti e la struttura fisico-ambientale del territorio. A questo proposito è bene nuovamente riflettere sul fatto che gli elementi ambientali, cosiddetti permanenti, non hanno una definizione «univoca» e «oggettiva», bensì «relativa» al sistema di valori sociali all'interno del quale sono inseriti. Ogni società, cioè, utilizza e valorizza l'ambiente in relazione alla sua cultura, al suo modo di vedere e di percepire (Dematteis 1986). In queste carte interessa mettere in luce come i caratteri fisici del territorio abbiano influito sulla formazione di quello specifico territorio. È necessario, allora, selezionare quelle informazioni sugli aspetti fisici del territorio che hanno avuto influenza sull'antropizzazione. Non interessa qui documentare un fatto rilevante dal punto di vista ambientale se questo non ha poi avuto relazione con l'antropizzazione. Alcune feno-

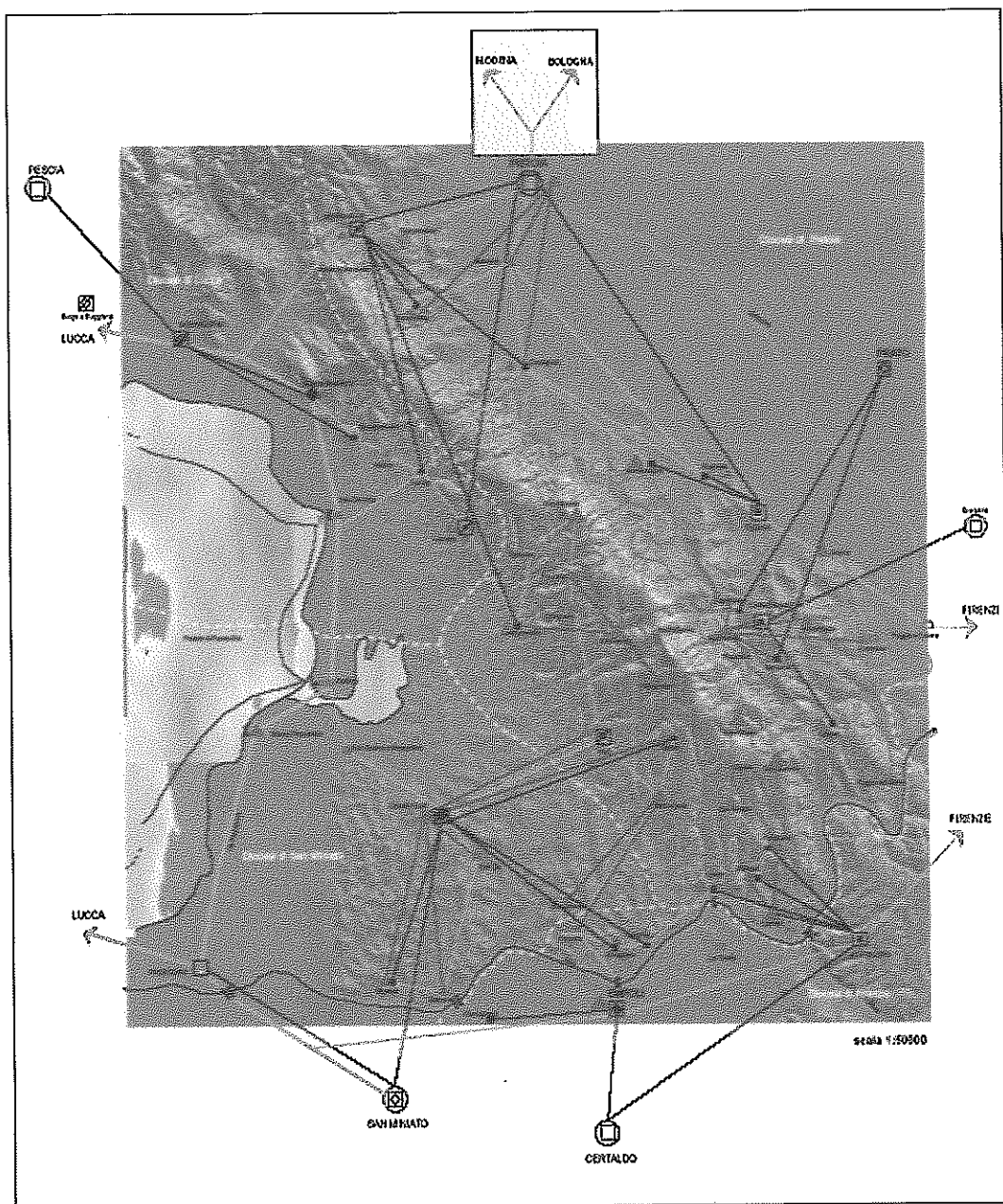



FIGURA 3 – *La geografia relazionale del Montalbano nel periodo mediceo redatta dalle studd. C. Chinni, G. Laterza, K. Maffucci, nell'a.a. 2003-04 (corso di Geografia - Cdl Upta, facoltà di Architettura di Firenze, prof. Daniela Poli).*

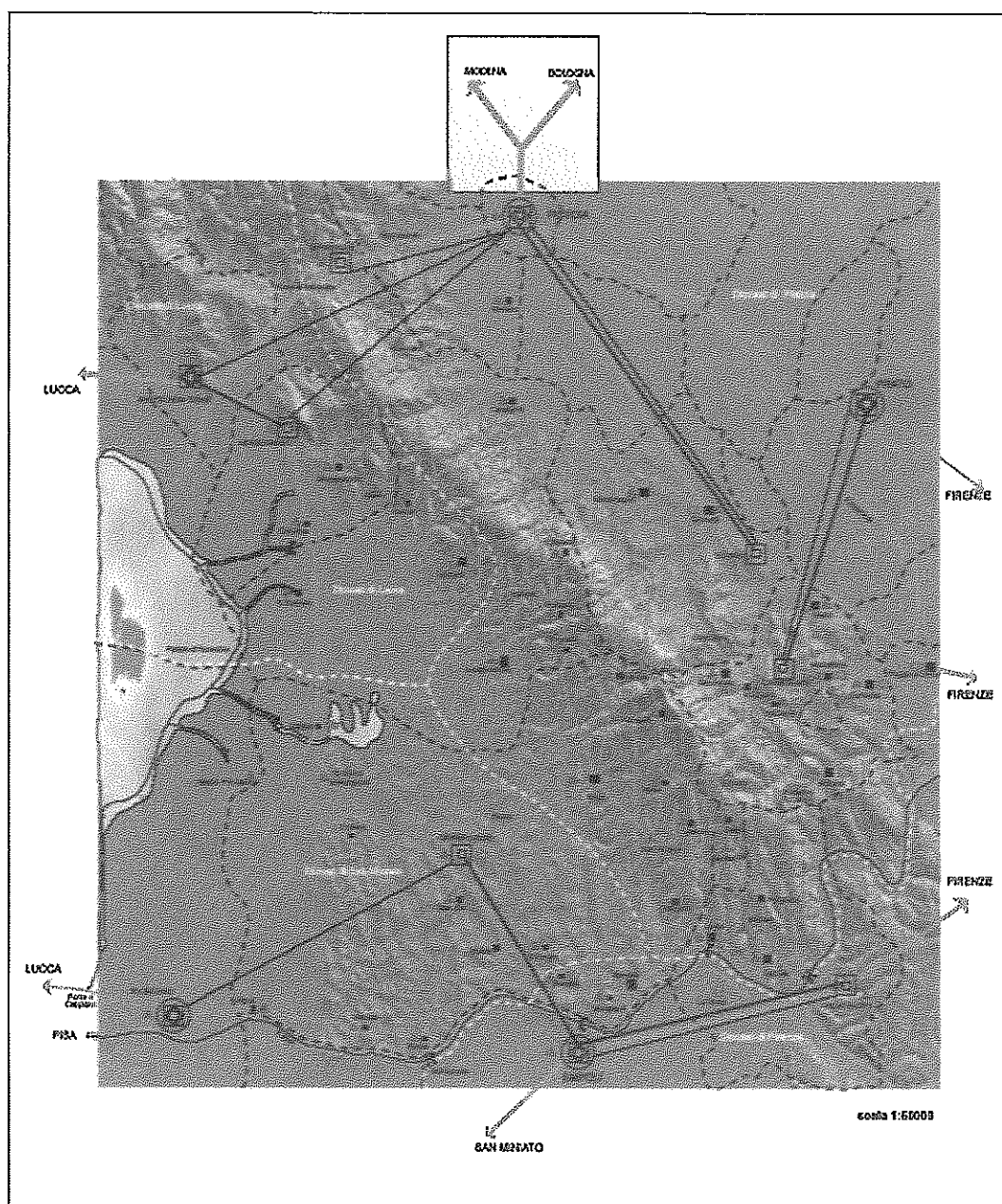



FIGURA 4 – *La geografia relazionale del Montalbano nel periodo lorenese redatta dalle studd. C. Chinni, G. Laterza, K. Maffucci, nell'a.a. 2003-04 (corso di Geografia - Cdl Upta, facoltà di Architettura di Firenze, prof. Daniela Poli).*

LEGENDA

Confine di Diocesi
viabilità principale
viabilità secondaria
viabilità fluviale/lacustre

porto
guado
scalo

Villa
Villa Medicea
Fattoria

Relazioni Giuridico-amministrativa

Collegamenti giuridici-civile
Podestoria-Vicariato

Collegamenti giuridici-civile
Podesteria-centri

Vicariato: Magistratura suprema con funzioni penali e amministrative (spesso operativi in territori di confine). Il Vicariato esercitava anche la pena di morte

Podesteria: Magistratura con funzioni esecutive e di coordinamento delle diverse Istituzioni amministrative.

Podesteria 6 mesi:
Serravalle / Larciano
Cerreto/ Vinci
Montecatini/Borgo a Buggiano

Cancelleria: Circoscrizione amministrativa

Centri

Relazioni Religiose

Collegamenti religiosi
Parrocchia / Chiesa
Pieve
Abbazia

FIGURA 5 – *Legenda delle carte della geografia relazionale.*

meni fisici (la posizione di una faglia, delle conoidi, delle sorgenti, ecc.) rappresentano un evento importante perché definiscono la modalità insediativa del contesto. È necessario mostrare come quei particolari fenomeni naturali, metabolizzati culturalmente, sono diventati centrali per la costruzione materiale del luogo. Si tratta di mettere in luce gli elementi «permanenti» della struttura ambientale entrati in dialogo con la trama insediativi storica.

5.2. La geografia relazionale

Altro momento importante è descrivere la struttura relazionale del territorio al fine di comprenderne il funzionamento dal punto di vista sociale, politico ed amministrativo. Il disegno intende mettere in luce quello che normalmente resta taciuto dietro la forma fisica del territorio. Attraverso l'evidenziazione schematica e gerarchica di «nodi» (centri abitati e strutture territoriali) e «reti» (viabilità, relazioni amministrative e religiose) il «processo» immateriale sotteso acquista una sua forma grafica[4]. Una successione diacronica di carte descrive l'organizzazione del territorio con nodi e reti che cambiano funzione, aumentano o diminuiscono di importanza all'insorgere di nuove ragioni sociali, politiche, religiose ed economiche.

[4] Questa modalità di descrizione si riferisce al paradigma reticolare, utilizzato da tempo in ricerche di carattere socio-economico.

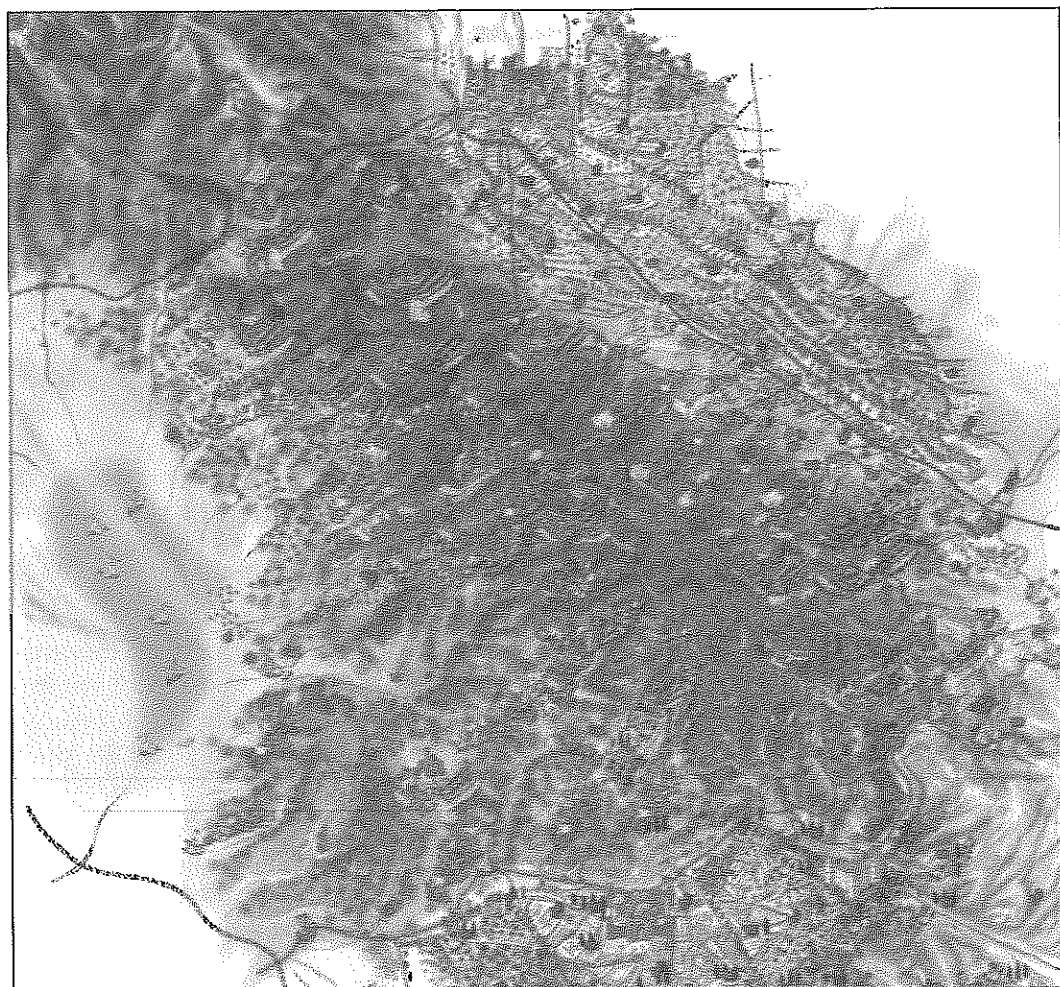



FIGURA 6 – *La struttura paesistico territoriale del Montalbano nel periodo mediceo redatta da M. Tofanelli nell'a.a. 2002-03 all'interno del Laboratorio di pianificazione territoriale nel Cdl Upta, facoltà di Architettura di Firenze (coord. prof. Alberto Magnaghi).*

La geografia relazionale è per sua natura transcalare. Molti eventi, anche del passato, sono infatti comprensibili unicamente analizzati alla piccola scala, in un'area territoriale vasta, che non si limita a considerare le relazioni all'interno del territorio preso in esame.

5.3. La struttura paesistico-territoriale

Una sequenza di carte mostra «la forma del territorio» nei vari periodi con un disegno olistico che, con modalità diverse (da quelle più pittografiche a quelle più tipologiche), allude alla «personalità» della regione. L'intento ambizioso è quello di

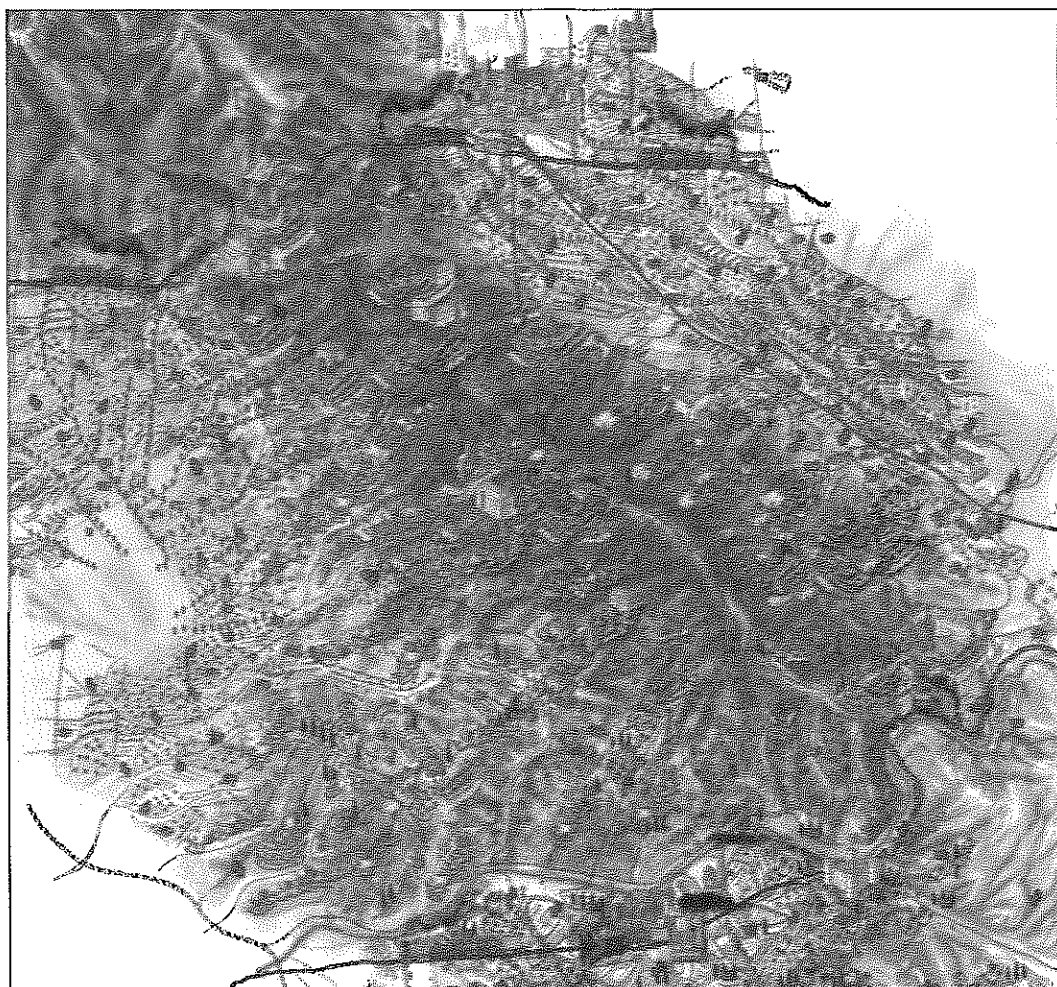



FIGURA 7 – *La struttura paesistico territoriale del Montalbano nel periodo lorenese redatta da M. Tofanelli nell'a.a. 2002-03 all'interno del Laboratorio di pianificazione territoriale nel Cdl Upta, facoltà di Architettura di Firenze (coord. prof. Alberto Magnaghi).*

rappresentare la forma di territorialità di una comunità descrivendo gli atti che essa ha depositato in un luogo. Non solo gli elementi materiali che sono arrivati fino ai giorni nostri e neanche l'armatura insediativa presunta, ma la modalità complessiva di relazione con un luogo – fatta di ambiente naturale, di valori condensati negli atti territorializzanti, di paesaggio, di manufatti e di atmosfere.

In questi documenti il valore estetico e il «bel disegno» sono sicuramente importanti. Attraverso lo studio dei testi storici (generali e locali) e l'attenta lettu-

ra della cartografia (topografica e tematica) si arriva a definire, anche in forma ipotetica e congetturale, l'organizzazione materiale del territorio con i centri, le strutture territoriali, le infrastrutture, il paesaggio. Documenti densi come questi, che vogliono comunicare il senso di un periodo storico, richiedono l'interpretazione dell'esecutore, necessitano della partecipazione attiva e creativa del cartografo-biografo. L'interpretazione in questo caso è un'intuizione, è una sinapsi, è la capacità di cogliere una relazione enfatizzandola, è la creatività che porta ad accostare un colore all'altro, una forma urbana ad un bosco e così via. Si tratta di carte in cui bisogna sperimentare molto per ottenere un risultato efficace.

6. Storia e progetto

Disegnare la territorializzazione può essere un utile strumento di pianificazione finalizzato a mettere in luce gli elementi di continuità e discontinuità storica negli assetti territoriali. Si tratta di documenti che disegnano per noi, per conoscere e comprendere l'identità del luogo, per «costruire» spiegazioni sulla sua evoluzione nel tempo. L'efficacia è innanzi tutto interna. Al tempo stesso però questi documenti hanno un forte valore per l'esterno. Queste immagini intendono creare consapevolezza sia in chi studia un territorio, sia anche in chi lo abita o lo intende abitare in senso pieno. Da questi elaborati non emergerà un racconto documentario, come la sequenza di cartografia o di immagini storiche, ma un racconto nuovo costruito nel presente, un racconto che nasce dall'interpretazione, che rilegge, enfatizza e sceglie consapevolmente la storia. La storia viene usata per quello che serve oggi, viene attualizzata. Un racconto il cui scopo è quello di essere continuato nel presente, come le fiabe che vengono tramandate oralmente e si inseriscono nella contemporaneità. Gli elaborati che mostrano le fasi di territorializzazione raccontano la «nostra» biografia di un luogo, la raccontano oggi, nella contemporaneità, configurandosi come uno strumento utile per «ricostruire» identità, ritrovare limiti, senso e affezione. Per questo motivo verrà privilegiata una tecnica di rappresentazione che abbandoni i sentieri del disegno funzionalista che sappia descrivere i luoghi con informazioni misurate e oggettive provenienti dalla geografia geodetica, interpretate però artisticamente per dar vita ad opere di mediazione che sappiano dialogare con il senso comune.

Dopo l'articolato percorso dello studio delle fasi di territorializzazione difficilmente i materiali prodotti potranno assomigliare ad un asettico repertorio di elementi, simile alla tabella di un chimico, che invece di composti e preparati raccoglie una serie di elementi territoriali, appoggiati sul suolo.

La storia in questi lavori è a servizio del progetto, è una storia «operante» per citare Saverio Muratori. Le regole che ne possono scaturire non sono una camicia di costrizione da far indossare al paesaggio, esse vogliono configurarsi come una partitura su cui è possibile effettuare molteplici variazioni senza che il senso della sinfonia venga stravolto.

Bibliografia

AA.VV., *Atlas du territoire genevois*, Genève, Georg, 1993a.

AA.VV., *Atlas du territoire genevois, permanences et modifications cadastrales XIXe-Xxe siecles,* «Quaderni della ricerca sulle modificazioni dell'habitat urbano in Europa», 1, 1993b.

BÉGUIN F., *Le paysage*, Paris, Flammarion Dominos, 1995.

BIANCHETTI C., *Analisi della dispersione e biografie. Spunti da due casi di studio,* «Cru», 3, 1995.

CAVARERO A., *Tu che mi guardi, tu che mi racconti. Filosofia della narrazione*, Milano, Feltrinelli, 1997.

D'ANDREA D., *Soggettività moderna tra diversità e appartenenza,* Cerreti F. (a cura di), «Identità e politica», Roma-Bari, Laterza, 1996.

DEMATTEIS G., *Le metafore della Terra. La geografia umana tra mito e scienza*, Milano, Feltrinelli, 1985.

DEMATTEIS G., *L'ambiente come contingenza, il mondo come rete,* «Urbanistica», 85, 1986.

HANNING G., *Recherche sur le trames agraires. Logiques des structures foncières et paysages,* «Archiecture d'Aujourd'hui», 164, 1972.

LE GOFF J., VOCE *Memoria*, Torino, Enciclopedia Einaudi, t. IV, 1978.

MAGNAGHI A., *Per una nuova carta urbanistica,* Magnaghi A. (a cura di), «Il territorio nell'abitare. Lo sviluppo locale come alternativa strategica», Milano, Franco Angeli, 1990.

MAGNAGHI A., *Il progetto locale*, Torino, Bollati Boringhieri, 2000.

MELUCCI A., *Memoria, solidarietà, identità,* Cerreti F. (a cura di), «Identità e politica», Roma-Bari, Laterza, 1996.

NORA P. (a cura di), *Les lieux de la memoire*, Paris, Gallimard, 1986.

PABA G., *Luoghi comuni*, Milano, Franco Angeli, 1998.

PABA G., *Per una pianificazione partecipata ed inclusiva,* Paba G.; Perrone C., «Cittadinanza attiva. Il coinvolgimento degli abitanti nella costruzione della città», Firenze, Alinea, 2002.

PINON P., *Relations entre formes d'occupation du sol,* «Archiecture d'Aujourd'hui», 164, 1972.

POLI D., *La piana fiorentina. Una biografia territoriale narrata dalle colline di Castello*, Firenze, Alinea, 1999.

POLI D., *Il cartografo-biografo come attore della rappresentazione dello spazio in comune,* Castelnovi P. (a cura di), «Il senso del paesaggio», Atti del seminario internazionale, Torino, Edizioni Ires-Piemonte, 2000.

POLI D., *Rappresentazione delle morfologie storico-territoriali dei luoghi,* Magnaghi A., «Rappresentare i luoghi: metodi e tecniche», Firenze, Alinea, 2001.

POLI D., *Estetica e rappresentazione. Alcune considerazioni critiche,* Magnaghi A. (a cura di), «La rappresentazione identitaria del territorio. Atlanti, codici, figure, paradigmi per il progetto locale», Firenze, Alinea, 2005a.

POLI D., (a cura di). *Disegnare la territorializzazione. Il caso dell'Empolese-Valdelsa*, Firenze, Alinea, 2005b.

QUAINI M., *Tra geografia e storia. Un itinerario nella geografia umana*, Bari, Cacucci, 1992.

RAFFESTIN C., *Territorializzazione, deterritorializzazione, riterritorializzazione e informazione,* Turco A., «Regione e regionalizzazione», Milano, Franco Angeli, 1984.

TURCO A., *Per una teoria geografica della complessità,* Milano, Franco Angeli, 1988.

L'OPERA CARTOGRAFICA NELL'EPOCA DELLA SUA RIPRODUCIBILITÀ DIGITALE

CARTOGRAPHY IN THE AGE OF DIGITAL REPRODUCTION

Laura Federzoni (*)

(*) Università di Bologna, Dipartimento di Scienze Economiche.

Riassunto

La rivoluzione digitale ha investito negli ultimi decenni ogni forma di espressione iconografica e ne ha favorito la riproducibilità con le modalità più varie. Essa ha toccato le opere artistiche e anche la cartografia, che con l'arte ha molti punti di contatto, come la letteratura geo-cartografica ha più volte dimostrato. I nuovi sistemi digitali favoriscono una nuova cartografia, ma consentono anche di mettere in rete e quindi di diffondere presso un vasto pubblico le rappresentazioni dei secoli passati. Oggi si sono inoltre sperimentati interventi di restauro virtuale di carte antiche. Una discussione su questi temi è urgente, per individuare pregi e difetti di queste operazioni e per indirizzare correttamente i tecnici che agiscono su immagini cartografiche digitali.

Abstract

The digital revolution has taken every kind of iconographic expression in the last years and it has given a deep input to reproducibility in various types. It has concerned artistic works and cartography, that has a lot of links with art, as geo-cartographic literature has shown several times. New digital systems have favoured a new kind of cartography, but they have also allowed to put on the web maps of past centuries and so to spread them to a lot of people. To day there are also experiments about virtual restoration of ancient maps. Now it's time to analyze these themes in order to evaluate advantages and disadvantages of these techniques and to give a correct way of working to people in treating digital cartographic images.

1. I sistemi digitali nell'arte e nella cartografia

La citazione del titolo di una notissima opera di Walter Benjamin relativa alle opere artistiche, opportunamente adattata agli argomenti che qui si affronteranno, intende introdurre le tematiche relative alla riproducibilità e al trattamento di opere cartografiche dei secoli

passati tramite i più recenti sistemi multimediali. Non a caso si è ripreso un saggio storico-artistico: una carta geografica antica, soprattutto se manoscritta, ha molto in comune con un'opera pittorica o con il disegno di un artista, sia per il supporto utilizzato, sia per lo strumento con il quale si traccia il disegno (matita, penna, pennello), sia spesso per il risultato, in quanto una carta geografica può essere caratterizzata da elevati contenuti decorativi ed estetici. Come la produzione artistica fa oggi i conti con nuovi sistemi di riproduzione e di elaborazione, quali quelli digitali, che sono venuti a sostituirsi alla fotografia, cui alludeva Walter Benjamin, così anche gli studiosi di storia della cartografia si trovano ad interrogarsi su pregi e difetti che comporta l'uso dei medesimi sistemi per lo studio, l'interpretazione, la diffusione e talvolta il restauro di opere cartografiche.

I sistemi digitali di riproduzione e trattamento di qualunque tipo di immagine consentono oggi un ventaglio di interventi, di interazioni, di manipolazioni, più o meno valide, che moltiplicano le possibilità di studio e di ricerca, di restauro e di tutela, e nel contempo rappresentano utili strumenti per la didattica e la formazione. Le informazioni che si possono collegare, tramite *link* e altri sistemi, alle immagini digitali, la facilità di smontare queste ultime, di rimontarle, di confrontarle ed eventualmente sovrapporle ad altre allargano quasi all'infinito i campi di indagine. Per quanto riguarda la cartografia antica si focalizzerà l'attenzione soprattutto sugli interventi di restauro digitale, dei quali si contano già alcuni esempi, e sulla digitalizzazione di materiali cartografici che archivi, musei, biblioteche e talvolta anche gruppi editoriali stanno realizzando al fine di mettere agevolmente a disposizione un patrimonio di grande interesse per un pubblico sempre più vasto.

Tutte le operazioni di questo genere, fra le quali i restauri e le copie digitali di carte geografiche, possono porre interrogativi e dubbi sulla loro validità e sul loro uso: il campo di indagine e la discussione sono ancora aperti e, si può dire, quasi insondati. Una breve ricerca sulla rivista «Imago Mundi», sicuramente una delle più prestigiose nel campo della storia della cartografia, ha rivelato una completa assenza di studi, riflessioni o segnalazioni a questo proposito. Il tema ha invece suscitato l'interesse del Gruppo di Ricerca per un Dizionario Storico dei Cartografi Italiani, che raccoglie una parte cospicua dei geografi italiani interessati ai temi storico-geografici: il presente contributo si propone come uno dei tentativi preliminari di sondare le possibilità di allargare e diffondere i sistemi più attuali di intervento digitale nel campo di studi di nostra competenza.

2. Prototipi e copie

Come nello studio delle opere artistiche, così in quello delle carte geografiche dei secoli passati la visione diretta dell'oggetto di indagine costituisce il procedimento migliore per la sua analisi: nessuna copia può sostituire l'originale. Lo stesso Walter Benjamin, riflettendo sull'introduzione e sull'uso di riproduzioni

fotografiche di opere d'arte, rilevava in esse l'assenza dell'«aura», l'autenticità, la quintessenza che caratterizza un originale (Benjamin, 1991, pp. 20-24). Anche nell'ambito della cartografia la realizzazione e l'impiego di copie induce immediatamente alla diffidenza e suscita la preoccupazione che si voglia sostituire la riproduzione all'autografo o che si finisca per confonderli. Ci sono indubbiamente motivi per invitare alla prudenza, tuttavia è bene considerare quante copie – di carte geografiche, come di dipinti - siano state fruttuosamente realizzate nel corso della storia. Se ne possono ricordare alcune fra le più note.

Con l'avvento della stampa si comincia non soltanto a produrre carte geografiche in numerose copie, ma anche a riprodurre, tramite la nuova tecnica, carte manoscritte. È esemplare il caso delle edizioni a stampa della *Tabula Peutingeriana*, che rappresenta l'unica immagine completa dell'impero romano giunta fino a noi dall'età classica, sia pure attraverso una trascrizione medioevale. Questa carta itineraria ha inoltre vissuto una vicenda avventurosa e affascinante a partire dal momento della sua scoperta, intorno al 1507, fino alla sua definitiva collocazione presso la Biblioteca Nazionale di Vienna. Quando l'umanista Konrad Celtes, autore dell'eccezionale ritrovamento, la trasmise all'amico Konrad Peutinger, studioso e cancelliere di Augusta, quest'ultimo comprese immediatamente il valore storico del documento e si attivò per realizzarne una riproduzione a stampa, al fine di divulgare la sua conoscenza presso la comunità scientifica interessata agli studi relativi all'antichità romana. Si ha notizia di un tentativo da parte dello stesso Peutinger di copiarne due sezioni e della riproduzione manoscritta di tutto il documento ad opera di Michael Hummelburg allo scopo di ricavarne un'edizione a stampa. Nonostante l'impegno, alla morte di Peutinger, nel 1547, questa edizione era ancora ben lungi dall'essere portata a compimento, anzi, nel mezzo secolo successivo si perdono le tracce dell'originale (Prontera, 2003).

Diversi anni più tardi il geografo anversano Abramo Ortelio, interessato ad avere notizie su questa carta geografica proveniente, sia pure in forma mediata, dall'antichità classica, si mise in contatto con l'umanista Marcus Welser, discendente di Peutinger, che aveva già pubblicato a Venezia le due sezioni della *Tabula* ricopiate in precedenza dal congiunto e che comunque era in possesso dell'originale. Seguì un accordo per realizzare finalmente la riproduzione a stampa desiderata già dal Peutinger. La cura dell'edizione occupò intensamente gli ultimi mesi di vita del geografo anversano, particolarmente indicato per questo compito in quanto grande esperto anche di quella disciplina che allora si definiva «antiquaria». Il lavoro di Abramo Ortelio, interrotto nel 1598 dalla morte, si limitò allo studio filologico della copia manoscritta ricevuta dal Welser, sia allo scopo di adattarla alla stampa, sia, forse, per accompagnarla con uno scritto esegetico e critico. L'opera, per l'interessamento del medesimo Welser, vide la luce pochi mesi dopo, presso l'editore Johannes Moretus, successore ed erede del notissimo Plantin. Nella dedi-

ca dell'editore al Welser viene ricordato l'impegno di Ortelio per giungere alla produzione di questo che può essere a buon diritto considerato uno dei primi esempi di edizione fac-simile di un originale manoscritto. La prima edizione a stampa della *Tabula Peutingeriana* fu prodotta probabilmente in sole 250 copie, ma successivamente ebbe maggiore diffusione in quanto fu inclusa nell'edizione del *Parergon* (1624) separata dal resto del *Theatrum Orbis Terrarum* di Ortelio e, poco più tardi, nel *Theatrum Geographiae Veteris* di Petrus Bertius (Amsterdam, 1629), uno studio di geografia storica fondato sulla carta romana. Altre riproduzioni sono contenute nell'atlante storico *Accuratissima Orbis Antiqui Delineatio* curato da Johannes Jansson e Georg Horn (Amsterdam, 1653), nell'edizione dell'*Opera historica et philologica, sacra et prophana* di Marcus Welser (Norimberga, 1687) e nelle ristampe tarde in latino e in francese dei *Commentarii de Publicis et Militaribus Imperii Romani Viis* del francese Nicolas Bergier (prima edizione Parigi 1622) realizzate a Bruxelles nel 1708. 1728, 1736.

Queste copie, come altre realizzate successivamente, costituiscono ancora oggi un valido aiuto per l'analisi della *Tabula Peutingeriana* e per il migliore uso delle informazioni che essa contiene, dal momento che l'azione del tempo e le vicissitudini non sempre felici del manoscritto, l'hanno alterato e hanno reso difficilmente leggibili alcune parti. Chi ha prodotto la prima stampa aveva di fronte un originale in migliore stato di conservazione. Le riproduzioni citate hanno inoltre acquisito un valore storico-geografico proprio, in quanto sono rappresentative dell'interesse suscitato nelle diverse epoche da questo ritrovamento presso storici, geografi, studiosi di vari campi del sapere e nel contempo esemplificano le tecniche della cartografia a stampa dell'epoca in cui sono state realizzate.

Risultati simili, anche se di minore portata, hanno conseguito altre riproduzioni più recenti: due di esse riguardano le prime carte geografiche prodotte dal fiammingo Gerardo Mercatore.

La *Vlaenderen exactissima descriptio* fu realizzata a stampa dal cartografo di Rupelmonde nel 1540 allo scopo di soddisfare le richieste dei mercanti che si muovevano per via di terra attraverso la ricca regione delle Fiandre, da una città all'altra, e necessitavano di una carta itineraria e commerciale per progettare i loro spostamenti. Che si trattasse di uno strumento pratico e di uso comune lo attesta l'impiego della lingua fiamminga per iscrizioni e toponimi, al posto del latino, più diffuso nella cartografia con finalità culturali. Di questa rappresentazione, che pure conobbe una notevole fortuna, avendo influenzato tutta la produzione successiva per l'area in questione, si persero le tracce fino al 1877, quando ne fu reperito a Malines l'unico esemplare a tutt'oggi conosciuto, acquistato poi dalla città di Anversa dove è conservato (Van der Gucht, 1994; Federzoni, 2001, a, pp. 260-262). Da esso J. Van Raemdonck, studioso mercatoriano, trasse una copia a stampa in fac-simile accompagnata da un testo di approfondimento (Van Raemdonck, 1882).

Un'esperienza analoga è rappresenta-

ta dall'altra importante carta di Mercatore, la *Amplissima Terrae Sanctae descriptio ad utriusque Testamenti intelligentiam*, del 1537: si tratta del primo prodotto cartografico del fiammingo e si propone di delineare il quadro geografico degli eventi narrati nell'antico e nel nuovo Testamento: una ricostruzione storico-devozionale per favorire la comprensione dei testi sacri nel clima creato dalla Riforma luterana, che stimola ad una sempre più approfondita analisi biblica anche attraverso la conoscenza dei luoghi. È il caso di ricordare che diversi cartografi dell'epoca usavano iniziare la loro carriera con una carta della Palestina (Delano-Smith e Morley Ingram, 1994; Federzoni, 2001, a, pp. 257-259). Anche questa rappresentazione sembrava svanita nel nulla, pur essendo stata prodotta a stampa, finché Roberto Almagià non ne reperì l'unica copia oggi conosciuta presso la Biblioteca Comunale di Perugia, dove era conservata assieme ad altre carte del medesimo autore. Ciò avvenne nel 1926 e subito fu pubblicata una riproduzione a stampa corredata da un fascicolo illustrativo curato dallo stesso Almagià: la copia, pur a scala ridotta rispetto all'originale, consente una buona lettura della complessa rappresentazione e delle numerose iscrizioni che forniscono informazioni geografiche e bibliche (Almagià, 1927).

Il pregio scientifico di questa cartografia non originale consiste nella diffusione presso un vasto pubblico della conoscenza di prodotti cartografici difficilmente accessibili per diversi motivi. A ciò si aggiunge un valore storico-culturale e di antiquariato, indubbio per le copie a stampa della *Tabula Peutingeriana* prodotte fra XVI e XVIII secolo, ma presente anche nelle altre riproduzioni citate, più recenti ma ormai rare, di carte di cui si conserva un solo esemplare conosciuto. Per quanto riguarda le riproduzioni fotografiche di carte geografiche, oltre alla citazione del giudizio positivo dato da Walter Benjamin sulle fotografie di opere artistiche ai fini della diffusione della conoscenza, occorre ricordare il caso esemplare della Mappa Mundi di Ebstorf distrutta, assieme alla chiesa che l'ospitava, durante la seconda guerra mondiale: se qualcuno non avesse concepito l'idea di fotografarla, non ne possederemmo più alcuna traccia. Non dobbiamo guardare con sospetto la copia, sia essa a stampa, fotografica o digitale: non di rado serve a capire ed interpretare l'originale e finisce per assumere a sua volta caratteri di originalità. L'importante è distinguere sempre e comunque prototipo e copia.

3. La copia digitale

Altre argomentazioni giocano oggi a favore della riproduzione digitale di carte geografiche. Le opere artistiche, che nel Rinascimento vantavano stretti legami con il sapere tecnico-scientifico (basti pensare a tutte le realizzazioni di Leonardo), hanno visto successivamente accentuarsi la separazione fra i due domini, fino alla netta scissione nel periodo romantico, quando l'arte – ma anche la cultura umanistica in genere – appariva «altro» rispetto alle scienze (Ciotti e Roncaglia, 2000, pp. 350-352). La carto-

grafia ha invece sempre marciato di pari passo con il progresso delle scienze e delle tecnologie e di esso ha costantemente approfittato. Uno dei presupposti essenziali della carta geografica – non l'unico certamente – è l'impiego dei più aggiornati strumenti di rappresentazione. La stampa è stata utilizzata molto presto e con grande profitto nella produzione di carte geografiche ed ha in parte sostituito la cartografia manoscritta, almeno per quelle opere destinate al mondo della cultura. Oggi i sistemi digitali rappresentano una occasione nuova, che porta al risultato di una più ampia divulgazione e socializzazione di qualunque attività artistica o espressiva. In effetti la cartografia realizzata con i sistemi GIS, non soltanto con finalità culturali, ma anche e soprattutto con un indirizzo eminentemente gestionale, è lo stadio più innovativo in questo campo.

Se riflettiamo sugli studi e sulle pubblicazioni tradizionali di storia della cartografia, possiamo osservare che in essi vengono utilizzati normalmente due *media* diversi: la riproduzione fotografica, in bianco e nero o a colori, di una o più carte geografiche e un testo che le commenta sotto gli aspetti tecnici e scientifici e ne delinea la storia, le finalità, l'uso, ecc. L'immagine fotografica ha un limite: è fissa, ferma, come un testo stampato è «dato» e non modificabile. Oggi una riproduzione digitale può essere collegata ad una rete di altre immagini, testi, documenti che ne illustrano e approfondiscono diverse sfaccettature: diventa in questo modo un ipertesto, contenuto in un CD-ROM, in un DVD, oppure in un sito web, che, tramite nodi (blocchi di informazioni) e link (collegamenti fra nodi) favorisce una esplorazione non lineare ma reticolare degli argomenti: un ipertesto può arrivare a costituire una immaginaria biblioteca digitale, all'interno della quale l'utente si muove con estrema autonomia, seguendo le necessità della ricerca oppure la semplice curiosità, con la soddisfazione di costruirsi un proprio percorso attraverso i link più diversi. C'è chi, con una suggestiva allusione, ha paragonato l'ipertesto alla labirintica biblioteca dell'abbazia descritta da Umberto Eco ne *Il nome della rosa*, che non si sviluppa in maniera lineare, ma presenta ripetute diramazioni (Tursi, 2004, pp. 106-108).

«Le nuove tecnologie digitali sono essenzialmente a base visiva e sono, prima di ogni altra cosa, dei potenti strumenti di comunicazione. ... Anche i beni culturali sono a base visiva e, fino ad oggi, hanno trovato nella riproducibilità meccanizzata il *medium* che ne ha consentito il più alto grado di diffusione. Tecnologie digitali e beni culturali si incontrano in un punto fondamentale: sono entrambi comparti essenzialmente a base visiva» (Granata, 2001, p. 60). Lo stesso, senza ombra di dubbio, può dirsi delle carte geografiche del passato. Così un prodotto multimediale di argomento cartografico può integrare al suo interno immagini (carte geografiche), testi, riproduzioni di documenti, fotografie, eventualmente animazioni grafiche, voci, suoni, musiche, che con quelle immagini cartografiche abbiano una relazione culturale, storica, spaziale, ecc. Quello che in un libro viene trasmesso tramite immagini fisse e testo scritto, in un ipertesto

può essere diffuso attraverso una più ampia varietà di linguaggi. Sarebbe ad esempio di grande utilità per lo studioso poter «cliccare» su tutte le località presenti in una carta geografica antica e ricevere le informazioni necessarie su di esse nell'epoca di redazione della rappresentazione e visualizzare le altre immagini cartografiche o pittoriche coeve delle medesime località; e inoltre essere ragguagliato sulla situazione politica ed economica di quel territorio in quel periodo, sulle scelte relative alla sua gestione attuate da chi lo governava, sulla cultura in senso lato, all'interno della quale si muoveva l'autore della carta, sul suo ruolo nell'ambito dell'amministrazione locale o statale, sulla cartografia successiva che a questo prototipo si è ispirata. Mentre un libro costringe il lettore entro un percorso prestabilito dall'autore, l'ipertesto consente invece una grande libertà nella scelta dei percorsi da seguire attraverso numerosi link. I link possono avere un accesso ancora più diretto nei computer dotati di *touch sensitive screen*, schermo sensibile al tatto, che l'utente sfiora con le dita indicando alcuni dettagli e ottenendo l'apertura immediata – senza la mediazione del *mouse* – dei contenuti richiesti (Sbrilli, 2001, pp. 114-116).

La riproduzione digitale mette inoltre a disposizione la funzione molto importante dello *zoom*, la possibilità di ingrandire i particolari, che per la cartografia si rivela a volte una necessità imprescindibile e che raggiunge risultati notevolmente superiori a quelli conseguibili con qualunque tipo di lente. Naturalmente quanto migliore sarà la definizione dell'immagine digitale, tanto maggiore sarà la resa dell'ingrandimento, dal momento che, con una definizione insufficiente l'ingrandimento può mostrare la trama dei pixel. In una carta geografica questa possibilità dà spesso modo di scoprire elementi e particolari non percepibili ad occhio nudo, relativamente alla tecnica di realizzazione – soprattutto per le carte manoscritte –, a scritte e toponimi non facilmente leggibili sull'originale, perché sbiaditi, nascosti da macchie, cancellati per i più diversi motivi.

Nel campo dell'arte si sono già ampiamente sperimentate ricostruzioni virtuali in 3D, in particolare nel campo dell'archeologia e dell'architettura, per la restituzione virtuale di siti, ambienti o edifici sulla base di reperti frammentari. Ora ci si cimenta a volte in ricostruzioni tridimensionali di paesaggi o interni dipinti e l'utente ha la sensazione di muoversi come se vi si trovasse dentro, in una sorta di gioco di simulazione che tuttavia può aiutare a meglio comprendere un dipinto (Sbrilli, 2001, pp. 152-155). Non diversamente si muove la *virtual art* una corrente dell'arte contemporanea che si esprime attraverso immagini virtuali, a volte tridimensionali (in questo caso trasformandosi in *immersive art*), che invitano il visitatore ad immergersi in ambienti virtuali (Frieling e Daniels, 2004, pp. 297-306). La stessa cosa può essere tentata con la cartografia, trasformando una tavola piana in rappresentazione tridimensionale, cioè in un plastico: pensiamo all'orografia resa nelle carte, dal medio evo a buona parte del Settecento, con il sistema a mucchi di talpa e alle suggestioni che si possono ricavare osservando le catene o i complessi di monticelli in 3D.

Già oggi diversi musei e biblioteche hanno realizzato e messo in rete siti che consentono di consultare, in certi casi con possibilità di interazione, le raccolte cartografiche conservate nella loro sede (Petrella, Santini, 2004). Esistono anche iniziative editoriali che propongono opere cartografiche digitalizzate: si può ricordare la collana multimediale «I tesori delle biblioteche italiane», iniziativa patrocinata dalla Direzione Generale per i Beni Librari e gli Istituti Culturali del Ministero per i Beni e le Attività Culturali, che prevede la digitalizzazione di alcuni capolavori manoscritti conservati nelle biblioteche italiane. Ogni titolo di questa collana è composto da un volumetto che contiene il commentario del codice (l'esposizione tradizionale) e da un CD-ROM che riproduce l'intero manoscritto in facsimile ad alta definizione, con possibilità di ingrandimento delle immagini fino al 400%, senza perdita di qualità: la collana include per il momento due titoli di interesse cartografico: gli antichi planisferi e portolani della Biblioteca Estense Universitaria di Modena, fra i quali spiccano il Mappamondo Catalano della metà del XV secolo e il Mappamondo del Cantino del 1502, una delle più famose rappresentazioni geografiche esistenti; il Mappamondo di Giovanni Leardo, manoscritto veneziano del 1442, conservato presso la Biblioteca Civica di Verona. Una manchevolezza frequente in siti e CD-ROM commerciali (che non tocca la citata collana «I tesori delle biblioteche italiane») è l'assenza di elementi valutativi essenziali, quali i nomi degli autori o dei responsabili, i criteri metodologici della selezione e della stesura dei testi; inoltre, per le immagini mancano spesso i dati essenziali relativi all'originale, che, nel caso di una carta geografica dovrebbero essere: autore, opera in cui è contenuta, incisore, editore, dimensioni, scala, materiale di supporto, localizzazione (Galluzzi, 1997; Petrella, Santini, 2004). Perché un sito o un CD-ROM conseguano un buon livello di valutazione occorre che definiscano chiaramente una serie di parameri essenziali, come accade per le opere a stampa.

Si potrebbe ipotizzare che l'accessibilità facile e veloce, tramite i sistemi informatici, ad opere e documenti conservati in archivi, musei e biblioteche finisca per allontanare gli utenti dalla visita reale e dal contatto diretto con gli originali. Indagini in questa direzione hanno dimostrato che si verifica il contrario: la consultazione di siti web di musei ha stimolato l'interesse e la curiosità dei visitatori virtuali, che in molti casi si sono trasformati in visitatori reali (Galluzzi, 1997).

4. Avvertenze per la digitalizzazione

Come per la digitalizzazione di qualsiasi documento antico, anche per le carte geografiche occorre seguire linee guida, vale a dire insegnamenti pratici, nozioni e suggerimenti al fine di evitare errori e danni e di ottenere il risultato migliore. Sono già in circolazione manuali per la digitalizzazione del patrimonio culturale, come quello a cura del Gruppo di lavoro 6 del Progetto Minerva (2004), sotto la direzione del Ministero italiano per i beni e le attività cultura-

li che, in collegamento con i ministeri e gli istituti centrali competenti dei paesi membri dell'Unione Europea, ha l'obiettivo di «creare un approccio e una metodologia condivisi sulla digitalizzazione del materiale culturale europeo» (p. 12). Le indicazioni fornite da questo manuale possono in parte essere recepite anche in riferimento a progetti di traduzione digitale di materiale cartografico.

Le motivazioni di operazioni di questo genere sono per lo più l'intenzione di favorire una fruizione allargata di materiale poco noto o poco accessibile, oppure la necessità di tutelare beni particolarmente fragili da una consultazione diretta frequente. Da parte di una istituzione occorre di solito predisporre un progetto di selezione del materiale da digitalizzare, sulla base di parametri come:

- accesso a materiali che altrimenti sarebbero indisponibili o a disponibilità limitata;
- accessibilità più ampia e più facile a materiali molto richiesti;
- condizioni degli originali;
- conservazione degli originali più delicati mediante versioni digitali alternative;
- idoneità dei materiali originali alla visualizzazione on-line;
- argomento del progetto;
- costo della digitalizzazione.

I parametri delineati dal Gruppo di lavoro 6 (p. 21) sono stati selezionati in base alle esigenze del materiale cartografico.

Ai fini della digitalizzazione di materiale documentario occorre che venga predisposto un ambiente idoneo e tutte le apparecchiature necessarie per il procedimento, come scanner, macchine fotografiche digitali, banchi di riproduzione, un sistema informatico al quale collegare l'hardware, software per la cattura e l'elaborazione delle immagini e software per i metadati e il controllo della qualità.

La scelta fra scanner e fotocamera digitale dipende dagli originali da trattare: nel caso di materiali piatti, che possono essere sottoposti a pressione su una superficie rigida (es. carte geografiche singole, in buone condizioni) è possibile utilizzare uno scanner piatto, che dovrà essere il più ampio possibile, per evitare scansioni a mosaico; nel caso di documenti rilegati (nel nostro caso atlanti o volumi illustrati con carte, piante, vedute, ecc.) può rendersi necessario uno scanner con leggio; infine per materiali che non possono essere schiacciati, appoggiati su un leggio, oppure molto delicati è preferibile la fotocamera digitale. Naturalmente è opportuno che scanner e fotocamere siano i più potenti e versatili in commercio e che il loro uso sia il più corretto possibile: ad esempio la fotocamera andrà montata su un cavalletto e, per evitare una distorsione dell'immagine, il piano fotografico e il piano del documento da digitalizzare dovranno essere perfettamente paralleli. Inoltre, se un esemplare deve essere scandito o fotografato in più parti, è bene prevedere una sovrapposizione di alcuni centimetri (Gruppo di lavoro 6, 2004, p. 24-26 e 32-37). Quest'ultimo suggerimento è forse pleonastico per i geografi e gli esperti di cartografia che ben sanno come anche le riprese fotografiche aeree prevedano la parziale sovrapposizione di ogni foto-

gramma scattato. Occorre osservare che le operazioni di digitalizzazione vengono normalmente affidate a ditte specializzate che dispongono di tutta la strumentazione indispensabile e anche di una buona esperienza, tuttavia è bene che anche lo studioso che cura il procedimento, di solito come responsabile scientifico, ne abbia una discreta consapevolezza.

Naturalmente, qualora i documenti da digitalizzare siano rari o delicati, è essenziale disporre di un ambiente adeguato quanto a luce, umidità e piani di lavoro. È anche importante la presenza di un esperto che si pronunci sulla opportunità di spostamento e manipolazione di materiali molto fragili, deteriorati o rari, per evitare possibili danni.

È essenziale che le immagini ricavate da scansione o da procedimento fotografico digitale risultino avere la massima definizione e la massima profondità di colore possibili, naturalmente in relazione alle finalità del progetto, alle caratteristiche dell'apparecchiatura, alle disponibilità di memoria-dati e alle caratteristiche degli originali: durante la scansione o la ripresa dovrebbe essere effettuato di frequente il controllo di qualità delle immagini e dei metadati (Gruppo di Lavoro 6, 2004, pp. 32-36).

Una volta completato il lavoro di digitalizzazione di una immagine, che molto spesso richiede interventi successivi di elaborazione, di arricchimento con testi, link, ecc., si presenta il problema del sistema migliore di memorizzazione del prodotto, dal momento che tutti i sistemi a disposizione hanno una vita media molto bassa: oggi i CD-ROM e i DVD riscrivibili durano pochi anni e comunque diventeranno obsoleti in breve tempo come ogni supporto informatico, che viene periodicamente sostituito da nuovi ritrovati. Occorre dunque prevedere la possibilità di trasferimento, in futuro, dei dati in nuovi formati o in supporti di memorizzazione diversi da quelli in uso oggi (Granata, 2001, pp. 67-68). In questo momento la tecnologia digitale offre come massima garanzia il sistema UDO (*ultra density optical*), ancora poco conosciuto e usato: si tratta di un disco da 5,25 pollici di tipo magnetico-ottico, della capacità di 120 Giga-Byte, che dovrebbe durare circa trent'anni. È comunque consigliabile per tutti acquisire l'abitudine di considerare scontata l'obsolescenza di tutti i metodi di memorizzazione legati alle più moderne tecnologie: nel caso della cartografia, si sono conservate fino ai nostri giorni carte originali risalenti al medio evo, ma si rischia di perdere in pochi anni quello che produciamo noi su supporto informatico, che è sicuramente un materiale enormemente più abbondante di quello realizzato nei secoli passati, ma più che mai degradabile (Torelli, 2005).

5. Il restauro digitale

Il restauro digitale di carte geografiche antiche offre come risultato una copia virtuale che può successivamente dare origine ad un ipertesto arricchito dalla più ampia gamma di link esplicativi e di approfondimento, cioè a un prodotto multimediale.

Esistono almeno due interventi sperimentali relativi al restauro virtuale di car-

te geografiche, condotti dalla ditta Fotoscientifica di Parma, per iniziativa dell'Archivio di Stato di Parma (il primo) e della Biblioteca Estense Universitaria di Modena (il secondo), realizzati in anni recentissimi su carte manoscritte di notevole pregio, particolarmente danneggiate e pertanto bisognose di restauro. Per queste operazioni la ditta esecutrice, specializzata in questo settore, ha messo a punto e ha utilizzato il sistema RE.CO.RD, sistema di recupero, conservazione e ripristino digitale indirizzato ad una vasta gamma di documenti, dai codici miniati, ai manoscritti, ai disegni, alle pergamene, alle filigrane, ai palinsesti, alle mappe, per i quali si prevedono interventi mirati e differenziati. Il sistema permette: il recupero visivo di rappresentazioni grafiche compromesse per caduta di colore, per sbiadimento dei tratti costruttivi, per effetto di copertura o trascinamento cromatico; la leggibilità delle grafie incomprensibili per evanescenza o per acidità degli inchiostri, per sovrapposizione di muffe o macchie, per abrasione delle scritte o per danni da fuoco; l'evidenziazione, la ricostruzione, la scomposizione dei segni illeggibili. Il sistema inoltre propone: l'immagine digitale sullo spettro del visibile, rappresentazione costituita dalla serie dei caratteri alfanumerici del documento per garantire fedeltà rispetto all'originale e stabilità dei dati ottenuti; l'indagine digitale sulla banda dell'invisibile; la rilettura del documento su frequenze diverse dal visibile per recuperare le informazioni nascoste; la collazione delle informazioni e la visualizzazione a monitor dei segni recuperati per esplorare i documenti nella loro integrità originale (CD-Rom Fotoscientifica, 1998). È evidente che le possibilità offerte dal sistema sinteticamente descritto rivestono un grande interesse per il recupero, la conservazione e lo studio della cartografia antica, come si può verificare esaminando i due restauri già effettuati.

Nel primo caso si tratta della *Pianta della città di Parma e suo territorio con parte di Borghigiano e Reggiano*, conservata presso l'Archivio di Stato di Parma, anonima, datata 1460-65, dimensioni cm. 59,1 x 92,5, supporto membranaceo. Su questa carta è stato eseguito un restauro di tipo tradizionale per rimediare ai danni del tempo e a quelli causati da interventi eseguiti nel passato (ai primi dell'Ottocento) con metodi e materiali non consoni alla corretta conservazione. Sono state realizzate a questo fine riprese fotografiche con gli infrarossi, gli ultravioletti e la fluorescenza per stabilire le perdite subite dai pigmenti pittorici nel tempo e per evidenziare gli interventi che si sono succeduti nelle diverse epoche. Si è quindi eseguito il restauro tradizionale che consiste nella pulizia, nello spianamento della mappa, nella ricollatura della cornice in carta (aggiunta ai primi dell'Ottocento), nell'applicazione di un supporto di cartone e di un telaio di legno con una tecnica che permette in qualunque momento il distacco dell'esemplare cartografico sia dal cartone, sia dal telaio senza compromissione della sua integrità. Successivamente si è proceduto alla ripresa della mappa con una camera fotografica digitale in grado di fornire immagini molto migliori di quelle analogiche: è stato im-

piegato un dorso digitale che permette l'acquisizione di file di 6000 x 7520 pixel non interpolati. La complessità del documento e la presenza un'ampia gamma di colori e di dettagli di dimensioni assai ridotte hanno suggerito una ripresa in cinque sezioni separate, in seguito ricomposte in un unico file, una operazione improponibile con le tecniche fotografiche tradizionali. Questo ha permesso, frazionando il documento, di ampliare la definizione delle cinque immagini e di ottenere una quantità di dati informativi quintuplicata rispetto a quella ottenibile con una ripresa unica. Sulle immagini digitali ricavate si è realizzato un intervento di restauro virtuale che ha permesso di ricostruire il documento come era in origine e di favorirne la leggibilità. Un procedimento che non sarebbe stato possibile sull'originale, troppo delicato per sopportare interventi pesanti di ricostruzione dei colori, del disegno e dei toponimi. La grandissima risoluzione e l'elevato numero di dati fortemente ingranditi hanno consentito l'individuazione di dettagli impossibili da cogliere a occhio nudo: l'analisi dell'innumerevole serie di alberi – una caratteristica della carta – di dimensioni assai minute e apparentemente indifferenziati ha portato all'identificazione di almeno quattro tipologie vegetali diverse. Relativamente all'insediamento si è inoltre enormemente ampliata la possibilità di cogliere i particolari costruttivi dei numerosi castelli e dei manufatti sparsi lungo le strade e i corsi d'acqua (Fotoscientifica, 1997, pp. 30-43).

Nel secondo caso si è agito sulla cosiddetta *Carta degli Stati Estensi* di Marco Antonio Pasi, datata 1580, di cm. 176 x 312, suddivisa in 8 fogli membranacei, conservata presso la Biblioteca Estense Universitaria di Modena. Sull'originale, in questo caso, non si è ritenuto di eseguire alcun restauro tradizionale, pur riscontrandosi perdita di colore, scomparsa o illeggibilità di scritte e toponimi, scomparsa o scarsissima leggibilità di elementi geografici, macchie di umidità, deterioramento del supporto. Si è scelto di procedere, per il momento, unicamente al restauro virtuale per tutelare l'originale dai rischi e dai danni che possono derivare dall'agire direttamente su di esso. Il procedimento della digitalizzazione del documento è stato analogo a quello della mappa di Parma e i risultati altrettanto interessanti dal punto di vista del recupero del colore e della ricostruzione di disegni compromessi e di toponimi alterati o sbiaditi: il breve tratto del mare Adriatico compreso nella rappresentazione ha rivelato la presenza di alcuni navigli caratterizzati da tipologie diverse, che nell'originale erano ridotti a macchie confuse. La possibilità di utilizzare lo zoom ottenendo forti ingrandimenti di ogni parte della carta ha consentito l'individuazione di particolari non altrimenti percepibili e un'analisi dettagliata di tutto il territorio rappresentato (Federzoni, b, 2001).

Naturalmente anche interventi di questo genere, ben più complessi di una semplice digitalizzazione, richiedono il supporto di esperti, non soltanto nel campo del restauro e della manipolazione di materiali antichi, ma anche nel campo della storia della cartografia: il restauro digitale di una carta antica deve

essere preceduto dall'analisi e dallo studio dell'originale da parte di una persona competente, in grado di indirizzare al momento opportuno il restauratore nelle scelte più difficili, quando si tratta, ad esempio, di ricostruire un tratto del disegno scomparso o un toponimo illeggibile.

Il restauro virtuale di carte geografiche è un'operazione decisamente innovativa, anche perché realizzata soltanto in anni molto recenti e con mezzi che sono a disposizione da pochissimo tempo. Manca pertanto ancora, ad esclusione dell'ampia illustrazione relativa all'approccio tecnico e metodologico prodotta dalla stessa Fotoscientifica (1997, pp. 37-44), una letteratura sulle potenzialità che può offrire. In nessuno dei due casi, inoltre, la copia digitale restaurata ha dato origine ad un prodotto multimediale, che potrebbe invece costituire uno sbocco interessante, anche dal punto di vista economico, ad operazioni molto costose come quelle descritte e nel contempo potrebbe portare a conoscenza di un pubblico più ampio alcuni tesori cartografici ancora assai poco noti.

Bibliografia

ALMAGIÀ R. (a cura), *La carta della Palestina di Gerardo Mercatore (1537) riprodotta per la prima volta dall'unico esemplare esistente nella Biblioteca Comunale di Perugia*, Firenze, Istituto Geografico Militare, 1927.

BENJAMIN W., *L'opera d'arte nell'epoca della sua riproducibilità tecnica*, Torino, Einaudi, 1991, prima ediz. in lingua italiana: Torino, Einaudi, 1966.

CIOTTI F., RONCAGLIA G., *Il mondo digitale. Introduzione ai nuovi media*, Roma-Bari, Laterza, 2000.

DELANO-SMITH C., MORLEY INGRAM E., *La carte de la Palestine*, in WATELET M. (a cura), *Gérard Mercator cosmographe, le temps et l'éspace*, Anversa, Fonds Mercator Paribas, 1994, pp. 269-283.

FEDERZONI L., a, *La cartografia fiamminga e la cartografia dei territori fiamminghi*, Federzoni L. (a cura di), «I Fiamminghi e l'Europa. Lo spazio e la sua rappresentazione», Bologna, Pàtron, 2001, pp. 257-267.

FEDERZONI L., b, *La carta degli Stati Estensi di Marco Antonio Pasi. Il ritratto dell'utopia*, «Alla scoperta del Mondo. L'arte della cartografia da Tolomeo a Mercatore», Modena, Il Bulino, 2001, pp. 241-285.

FOTOSCIENTICA, *L'immagine digitale per rileggere il passato*, Ministero per i Beni Culturali e Ambientali, Archivio di Stato di Parma, Fotoscientifica, «Memento mei. Dal restauro manuale al restauro virtuale», Parma, Archivio di Stato, 1997, pp. 35-56.

FRIELING R., DANIELS D. (a cura), *Medien Kunst Netz. 1. Medienkunst im Überblick*, Vienna-New York, Springer, 2004.

GALLUZZI P., *Nuove tecnologie e funzione culturale dei musei. Opportunità e scenari per il terzo millennio*, Galuzzi P.; Valentino P.A., «I formati della memoria. Beni culturali e nuove tecnologie alle soglie del terzo millennio», Firenze, Giunti, 1997.

GRANATA L., *Dopo i beni culturali. Biblioteche e musei nell'era di Internet*, Napoli, Esselibri-Simone, 2001.

GRUPPO DI LAVORO 6 DEL PROGETTO MINERVA, *Manuale di buone pratiche per la digitalizzazione del patrimonio culturale, versione 1.3*, Roma, La Tipografica, 2004.

MEURER P.H., *Ortelius as the father of historical cartography*, Van der Broecke M.; Van der Krogt P.; Meurer P.H. (a cura

di), «Abraham Ortelius and the first atlas. Essays commemorating the quadricentennial of his death, 1598-1998», Anversa, HES Publishers, 1998, pp. 331-346.

PETRELLA M., SANTINI C., *Risorse in rete per l'iconografia della città europea in età moderna e contemporanea. Un modello per la valutazione dei siti e dei materiali disponibili*, «Storia e futuro. Rivista di storia e storiografia», n. 4 (aprile 2004), www.storiaefuturo.com

PRONTERA F. (a cura), *Tabula Peutingeriana. Le antiche vie del mondo*, Firenze, Olschki, 2003.

SBRILLI A., *Storia dell'arte in codice binario. La riproduzione digitale nelle opere artistiche*, Milano, Guerini e Associati, 2001.

TORELLI U., *Più informazioni, meno memoria*, «Corriere della Sera – Scienza», 15 maggio 2005.

TURSI A., *Internet e il Barocco. L'opera d'arte nell'epoca della sua digitalizzazione*, Roma, Cooper, 2004.

VAN DER GUCHT A., *La carte de la Flandre*, Watelet M. (a cura di), «Gérard Mercator cosmographe, le temps et l'éspace», Anversa, Fonds Mercator Paribas, 1994, pp. 285-295.

VAN RAEMDONCK J., *La grande carte de Flandre dressée en 1540 par Gérard Mercator*, Anversa, Imprimerie et Litographie Veuve de Becker, 1882.

Materiali informatici

FOTOSCIENTIFICA PARMA, UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI BOLOGNA - FACOLTÀ DI CONSERVAZIONE DEI BENI CULTURALI, *RE.CO.RD sistema di recupero, conservazione e ripristino digitale*, CD-ROM, 1998.

MINISTERO PER I BENI E LE ATTIVITÀ CULTURALI, *Antichi planisferi e portolani*, Modena, Il Bulino, Milano, Y. Press, 2004, CD-ROM e libro illustrativo.

MINISTERO PER I BENI E LE ATTIVITÀ CULTURALI, *Mappamondo di Giovanni Leardo. Lettera di Prete Gianni*, Modena, Il Bulino, Milano, Y. Press, 2004, CD-ROM e libro illustrativo.

Bollettino A.I.C. nr. 123-124-125 / 2005

CARTOGRAFIA STORICA DELLA CAMPANIA TRA 1780 E 1980: ESPERIENZE DI STRATIGRAFIA CARTOGRAFICA ATTRAVERSO LE TECNOLOGIE DIGITALI

HISTORICAL CARTOGRAPHY OF CAMPANIA (1780-1980): CARTOGRAPHIC STRATIGRAPHY'S EXPERIENCES, BY MEANS OF DIGITAL TECHNOLOGIES

Stefania Quilici Gigli (*), **Vladimiro Valerio** (**), **Laura Petacco** (*), **Giuseppina Renda** (*)

(*) Seconda Università degli Studi di Napoli, Dipartimento di studio delle Componenti Culturali del Territorio.

(**) Istituto Universitario di Architettura di Venezia, Dipartimento di Storia della Architettura.

Riassunto

Si presentano i risultati di una ricerca che ha riguardato il censimento delle cartografie storiche disponibili per la porzione settentrionale della Regione Campania, condotta nell'ambito di una convenzione stipulata fra la Regione Campania-Settore Politica del Territorio-e la Facoltà di Lettere della Seconda Università di Napoli. Alla fase di studio e di reperimento della documentazione cartografica, è seguita la schedatura analitica in un database relazionale progettato appositamente e l'acquisizione ad alta risoluzione di cartografie collegate alle relative schede. Parte del patrimonio censito è stato georeferenziato al fine di realizzare una «stratigrafia cartografica» che permettesse di sfogliare nel tempo le rappresentazioni del territorio. L'overlay delle carte georiferite ha offerto interessanti prospettive per la conoscenza dei monumenti antichi e più in generale per l'indagine archeologica, dei quali si presentano alcuni esempi.

Abstract

The aim of this paper is to present the results of the research that regarded the census of the historical cartography available about the northern part of the Campania Region. That research had organized in the agreement, between the Campania Region – the Environmental Politics Area – and the Second University of Naples' Arts Faculty. After a first stage of cartography's study and retrieval, we developed an analytical filing through a dedicated relational database and scanned maps at high definition, linking them to their own records. Part of the analyzed asset was georeferenced in order to create a cartographic stratigraphy, able to scan the territory's different evolutions. The maps' overlay was extremely useful to know the old cultural heritage and interesting for the archaeological analysis; we illustrate some case studies on this subject.

1. Cartografia della Campania settentrionale dal XV al XIX secolo

La Seconda Università di Napoli ha elaborato, nell'ambito di una Convenzione con la Regione Campania, il progetto di un censimento delle produzioni cartografiche pregeodetiche e geodetiche inerenti la Campania settentrionale[1].

Della prima fase di tale ampio progetto si dà qui conto. Il lavoro ha privilegiato carte, per lo più a stampa, di alto livello metrico e informativo. Il reperimento e la selezione del materiale sono stati condizionati dalla storia della produzione cartografica nel Regno di Napoli precedente la prima metà del Settecento, che è per lo più fatta di assenze, considerando anche la soggezione politica in cui fu l'intero Mezzogiorno sino all'avvento al trono dei Borbone[2].

Sebbene sia stato privilegiato il segmento cronologico compreso tra la fine del 1700 e gli anni '80 del XX secolo, abbiamo sentito la necessità di includere anche documenti anteriori che avessero un pregnante valore storico e documentale: mancando, proprio per il settore relativo alla Campania, le carte quattrocentesche, di altissimo livello, di cui si era dotata la corte aragonese[3], è sembrato opportuno inserire, per il Cinquecento, l'accurata opera del nolano Nicola Antonio Stigliola[4], e i lavori seicenteschi di Mario Cartaro e Giovanni Antonio Magini[5], le cui informazioni saranno ri-

[1] Il progetto è nato dalla collaborazione tra il Settore Politica del Territorio della Regione Campania e il Dipartimento di Studio delle Componenti Culturali del Territorio della Seconda Università degli Studi di Napoli. Il lavoro è stato condotto sotto la responsabilità scientifica della prof.ssa Stefania Gigli e, per la parte relativa alla cartografia storica, del prof. Vladimiro Valerio. Il gruppo di ricerca è composto dai proff. Carlo Rescigno e Fabio Piccarreta e dalle dott.sse Laura Petacco e Giuseppina Renda. Alle varie fasi del lavoro hanno partecipato inoltre il dott. Pierluigi De Felice, per il censimento delle carte, e la dott.ssa Virginia Lapenta per l'archiviazione, con il supporto tecnico-amministrativo della dott.ssa Paola Landriani. Il gruppo di ricerca ringrazia il geom. E. Grasso, dirigente del servizio cartografico, per l'attenzione con cui ha seguito, da parte della Regione, il progetto e il direttore del Dipartimento di Studio delle Componenti Culturali del Territorio, prof. Marcello Rotili, che ne ha agevolato la realizzazione. Ringraziamo infine l'Istituto Geografico Militare per le facilitazioni offerte alla ricerca.

[2] La penuria di immagini cartografiche diventa drammatica qualora ci si sposti sul versante delle carte a stampa, primario veicolo di diffusione dell'immagine di una nazione e della sua consistenza. Un quadro vivo e dettagliato della situazione si trova in VALERIO V., 1993.

[3] Durante il lungo regno aragonese fu effettuato un esteso rilevamento di tutto il Regno di Napoli, disegnato in scala costante di circa 1:120000 su alcune decine di pergamene. Queste furono trafugate da Carlo VIII durante la conquista del regno sul finire del '400 e portate a Parigi ove rimasero segrete fino al 1767, anno nel quale furono ritrovate da Ferdinando Galiani che le fece in parte ricopiare e in parte spedire a Napoli. Purtroppo della serie di copie fatte fare da Galiani, in parte ancora conservate nell'Archivio di Stato di Napoli, non vi è alcun pezzo che riguardi la Campania settentrionale. Sull'argomento si veda VALERIO V., 1993, pp. 34-44.

[4] Del nolano, oggi famoso per essere stato tra i primi a parlare delle teorie eliocentriche a Napoli, è giunta sino a noi una copia cinquecentesca del suo *Atlante delle dodici province del Regno*, trasmettendoci alcune importanti informazioni sullo stato delle province: strade, distanze, censimento dei fuochi e dei centri abitati, confini amministrativi, fortezze, porti, torri costiere etc.

[5] Dell'*Atlante delle Provincie del Regno* di Mario Cartaro rimangono solo copie manoscritte, la più im-

prese nel piccolo atlante pubblicato dal Bulifon alla fine del Seicento[6].

Una svolta decisiva sarà impressa, alla fine del Settecento, da Ferdinando Galiani, economista dello stato borbonico, che si adoperò affinché anche il Regno si dotasse di una cartografia adeguata, al pari delle altre nazioni europee. Pur non essendovi quei presupposti di natura non solo culturale, ma anche politici, militari o sociali necessari allo sviluppo di tale produzione, riuscì prima a ricopiare e portare a Napoli le carte aragonesi e in seguito a chiamare il padovano Giovanni Antonio Rizzi Zannoni, eminente cartografo, per realizzare insieme il grande progetto di un Atlante del Regno, basato su nuovi rilevamenti effettuati con le moderne tecniche della cartografia geodetica. Da tale intesa nacquero varie opere che uniscono la bellezza alla ricchezza ed alla precisione del rilevamento, dai primi manoscritti, quali la *Carta delle Reali Cacce*, del 1784, la *Topografia dell'Agro Napoletano*, incisa nel 1793, la *Carta del litorale di Napoli*, del 1794, realizzata per compendiare le scoperte archeologiche nell'area del «Cratere», al monumentale *Atlante geografico del regno di Napoli* in 31 fogli, in scala 1:114.000 circa, la cui realizzazione occupò un arco di 25 anni, e che Galiani non potè vedere concluso. Tale lavoro rimase tuttavia unico nel panorama cartografico meridionale, che annoverava invece numerose rappresentazioni delle aree intorno alla capitale.

L'opera di Rizzi Zannoni fu continuata dal Reale Officio Topografico, istituito nel 1814[7], che, sotto l'illuminata direzione di Ferdinando Visconti, autorevole scienziato, programmò il rilevamento dell'intero regno in scala 1:20000 per usi civili, militari ed amministrativi, immise sul mercato il materiale cartografico e allestì nuove produzioni, tra cui la splendida *Carta dei dintorni di Napoli*, in scala 1:25000, pubblicata a partire dal 1819 e della quale si conserva una redazione manoscritta in scala 1:20000, e alcune minute per la carta del Regno, mai terminata[8].

L'esperienza di questi funzionari confluì nell'attività dell'Istituto Geografico Militare, fondato nel 1872, e nelle sue

portante delle quali è datata 1613 e conservata nella Biblioteca Nazionale di Napoli. Fortunatamente, parte dei disegni di Cartaro furono acquisiti da Giovanni Antonio Magini, che li utilizzò per la stesura delle carte del Regno di Napoli presenti nel suo Atlante intitolato *Italia*, pubblicato a Bologna nel 1620. Le carte del Mezzogiorno pubblicate dal Magini rimasero modello indiscusso per tutto il secolo XVII.

[6] Pubblicato nel 1692, con parecchie riedizioni nel corso del '700, l'*Atlante* era disegnato e inciso da Francesco Cassiano de Silva. Riprendeva le carte del Magini, apportando però modifiche e innovazioni toponomastiche e topografiche. Tra le altre è da segnalare una carta dettagliata dei lavori eseguiti per la bonifica dell'area a Nord di Napoli, i *Regi Lagni*.

[7] Era un ente di natura militare, fondato con il preciso compito di produrre carte topografiche e piante di città e di rilevare interamente il Regno. Il materiale del periodo è forse il più significativo e variegato mai prodotto nel Mezzogiorno d'Italia. Purtroppo il lavoro dei topografi fu fermato a seguito dei moti rivoluzionari del 1820 e riprese solo nel 1835 con alterne vicende segnate dai rivolgimenti politici del 1848 e dalla reazione militare e poliziesca dell'ultimo periodo del regno borbonico.

[8] I manoscritti sono oggi conservati presso l'Archivio dell'Istituto Geografico Militare.

produzioni ottocentesche, precedute dalla *Carta delle Province Meridionali*[9]. Innumerevoli sono le informazioni e gli spunti che le ricerche di topografia antica ricavano dalle serie storiche dell'Istituto Geografico Militare, dalle prime, sia in scala 1:50000 (il cosiddetto Sesto Antico), sia in scala 1:25000, sino alla nuova carta d'Italia, sempre in scala 1:25000, approntata nel 1907, con aggiornamenti che arrivano al 1936. Del resto la carta fotogrammetrica pubblicata nel primo dopoguerra, e che per la Campania risale al 1956, funge ancora, laddove i mutamenti del territorio non siano troppo forti, come base di posizionamento delle moderne ricerche[10].

Le cospicue e continue modifiche a cui è stato sottoposto il territorio campano nel secolo scorso hanno indotto ad inserire nel censimento anche carte non «ufficiali», che si distinguono per la loro peculiarità o il forte interesse tematico, quali le carte del Golfo di Napoli e della penisola sorrentina in scala 1:50000 del 1930, realizzate dal Touring Club Italiano per la serie delle *Zone turistiche d'Italia*, la *Carta geologica d'Italia* del Servizio Geologico Nazionale, del 1959 (una prima edizione era del 1872), la *Carta della Utilizzazione del suolo d'Italia* realizzata dal Consiglio Nazionale delle Ricerche nel 1960, per chiudere significativamente con la *Carta della viabilità per i primi interventi* realizzata dal Touring Club Italiano poche settimane dopo il tremendo sisma che colpì il Meridione d'Italia nel 1980[11].

2. Metodologia di classificazione

In base alla natura della cartografia da censire e all'uso che la Regione intende farne, è stato progettato un database che prevedesse la schedatura del patrimonio cartografico secondo una progressione logica della conoscenza dalle informazioni di carattere generale, relative alla serie cartografica di riferimento, alle informazioni specifiche su ogni singola carta censita (Fig. 1)[12]. A ciascuna carta è stata collegata in modo biunivoco la relativa documentazione raster, anch'essa schedata in modo analitico e acquisita con metodologie differenti –scansione di

[9] Nel periodo che va dal 1860 al 1907 vengono portati a compimento i rilevamenti su tutto il territorio e pubblicati in scala 1:50000. Per l'area presa in esame le novità non sono sostanziali in quanto l'Istituto Geografico Militare Italiano poté solo aggiornare, soprattutto per la rete viaria, ferroviaria e per le infrastrutture, quanto realizzato e pubblicato in scala 1:25000 dall'Officio Topografico del Regno di Napoli.

[10] È questa la base che è stata usata per i volumi della *Forma Italiae* dedicati alla Campania e che è stata presentata per l'iniziativa della Carta Archeologica della Campania, promossa dalla Seconda Università di Napoli.

[11] La carta venne realizzata per sopperire alla mancanza di una cartografia aggiornata sulle aree del terremoto: la carta «ufficiale», quella pubblicata dall'Istituto Geografico Militare, era aggiornata al 1956.

[12] Nell'identificazione degli standard di catalogazione si è tenuto conto, principalmente, delle numerose indicazioni disponibili in bibliografia nonché dei proficui dibattiti svoltisi sull'argomento, in special modo negli anni '80. Si è, quindi, partiti dalle specifiche contenute nell'ISBD-CM 1992 –, arricchendone la prospettiva con gli spunti ricavabili da esperienze concrete di catalogazione di documenti storici e di confronto sul tema: ZANLARI P., 1987; VALERIO V., 1987; *Fonti cartografiche*, 1987; CERRETTI C., MASETTI C., 1993.

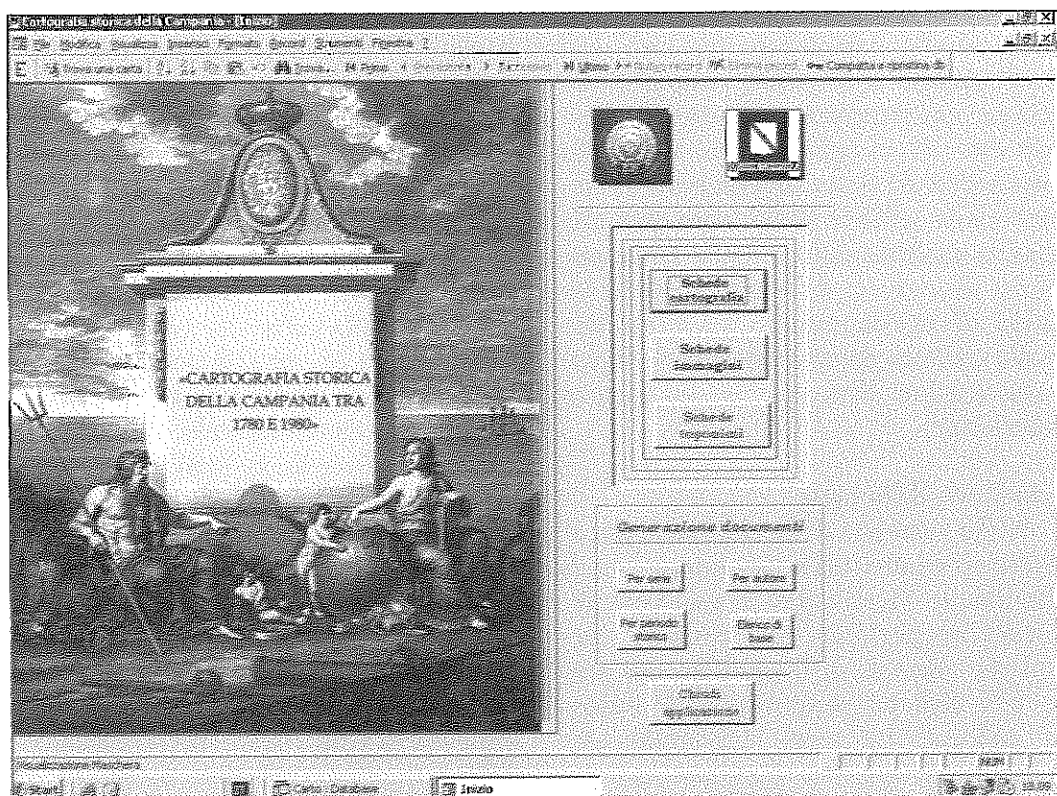



FIGURA 1 – *Schermata di avvio del database Carto.mdb.*

originali o di riproduzioni fotografiche a seconda dei vari casi[13].

La struttura logica del database è, quindi, incentrata sulla scheda della singola carta da considerarsi come l'obiettivo minimo di conoscenza dell'archivio in costruzione; le notizie sulla serie di riferimento, sulle immagini, sulla bibliografia, sui toponimi e così via, sono ad essa relazionate in qualità di attributi che ne sostanziano la qualità[14].

Il database, progettato in modalità

[13] Alla definizione della consistenza e dei limiti del patrimonio informativo hanno contribuito, oltre alle priorità discusse in precedenza, i *desiderata* dell'Ufficio Cartografico della Regione Campania al quale occorreva una banca dati agile, che garantisse la biunivocità della relazione tra la documentazione analitica di ogni carta e la sua documentazione raster, anche in vista di una futura messa in rete del patrimonio cartografico regionale.

[14] Si è, quindi, seguito il metodo della «descrizione a più livelli», accorpando nella parte alta della scheda tutte le voci ricadenti nelle aree comuni ad una collezione cartografica (*Serie*) –area della collezione, area dei dati matematici, area della pubblicazione e così via –, registrate una volta sola per ogni collezione, e po-

relazionale con *Microsoft Access*[15], prevede tabelle, relazionate fra loro, che confluiscono in tre viste coerenti, maschere con struttura a schede che permettono di «sfogliare» i record della banca dati secondo diversi percorsi logici: dalla galleria delle immagini alla scheda analitica della singola carta, oppure dalla scheda della carta a quella relativa ad un determinato toponimo storico e così via, da ciascuna di esse si può passare ad un'altra in presenza di nessi relazionali.

La scheda della carta

Nella parte alta della vista sono riportati i dati relativi alla serie cartografica di riferimento (*Serie*), dati di carattere generale che, pertanto, non vengono ripetuti per ciascuna delle carte facenti parte della serie ma vengono semplicemente collegati fra loro, stabilendo una relazione di tipo «uno a molti» fra la serie e le carte ad essa relative.

La codifica dei dati è stata pensata anche tenendo conto dei percorsi di ricerca più probabili: si è, ad esempio, separata la città dal nome dello stampatore in quanto potrebbe interessare una ricerca per luogo di stampa.

Per alcuni campi, quali orientamento, tecniche, supporto e così via, si è fatto ricorso a lessici per «normalizzare» l'input dei dati.

Nella parte bassa della vista sono invece registrati i dati specifici (*Carte*), propri di ciascun esemplare, nonché il collegamento alla relativa documentazione raster.

Fra le varie voci, merita una breve menzione la metodologia adottata per la codifica della cronologia del documento cartografico; si è prevista non solo la possibilità di registrare la datazione puntuale della carta con i campi «anno da» e «anno a», ma si è pensato di censirne anche la pertinenza ad una determinata fase cronoculturale. Tale soluzione non è solo utile nei casi in cui non si disponga di una datazione puntuale, ma anche per effettuare ricerche più raffinate di quelle basate sulla semplice datazione. Nella storia della cartografia campana, infatti, come accennato, è possibile individuare sei fasi diverse per tecniche di rilevamento e di produzione; a ciascuna di esse è stato attribuito un codice numerico crescente in modo da permettere anche ricerche complesse. Ad esempio, inserendo come criterio di ricerca: < 4 (4 = 1780-1860), si potrà ottenere l'elenco di tutte le carte pregeodetiche, ovvero di tutte le carte prodotte prima del 1780, comprese le carte per le quali non si disponga di una datazione puntuale.

La scheda dell'immagine

Vengono registrati in questa scheda i dati relativi alle immagini raster delle

nendo nella parte bassa i dati relativi al singolo documento cartografico (*Carte*) –area della descrizione fisica, area delle note ecc. – (cfr. ISBD-CM 1992).

[15] Questa scelta è stata operata, oltre che per la larga diffusione dei pacchetti Office, anche in considerazione del fatto che .mdb è uno standard di visual basic e, pertanto, è facilmente accessibile e modificabile con altri applicativi.

cartografie acquisite permettendone anche una visione sotto forma di anteprima oppure a tutto schermo[16]; nella stessa scheda sono anche registrate, se disponibili, le informazioni relative al tipo di georeferenziazione nonché al tipo di acquisizione effettuate, dati utili pure ad una prima valutazione dell'entità degli errori impliciti in questo tipo di trattamento digitale della cartografia[17].

La scheda dei toponimi

Per esigenze di studio, è stata predisposta una scheda utile a censire i principali toponimi per ricostruirne la stratificazione, l'evoluzione e, talvolta, per agevolarne l'ubicazione tramite l'attestazione in cartografie pertinenti a diversi ambiti cronologici[18].

Dal punto di vista informatico, dato che in una carta compaiono più toponimi e uno stesso toponimo compare in più carte, si è dovuta basare la struttura logica di questo segmento delle relazioni su una tabella di appoggio – indispensabile per intessere relazioni di tipo «molti a molti» –, destinata ad accogliere le relazioni fra i due insiemi.

I campi «toponimi limitrofi» e «toponimi sovrapposti» sono utili alla costruzione dell'albero dei toponimi permettendo, nel primo caso, di raccogliere i dati relativi ai toponimi limitrofi al toponimo schedato e nel secondo, di registrare i dati relativi ai toponimi sovrapposti, ovvero ai toponimi recenziori che si sostituiscono nell'uso ai nomi più antichi.

Verrà così generata una stratigrafia orizzontale, secondo la dimensione spaziale, determinata dal vicino più prossimo e una stratigrafia verticale, basata sulla dimensione temporale, determinata dalla gerarchia fra i nomi.

Per quanto riguarda la cronologia, dato che un toponimo compare in più carte, pertinenti a diversi ambiti cronologici, si è progettato un nesso di tipo «uno a molti» tra il toponimo e le epoche in cui è attestato così da rendere conto della continuità o della discontinuità del suo uso.

3. Trattamento digitale e georeferenziazione

Un campione delle carte censite è stato sottoposto a scansione e georeferenziazione. Si è posta particolare cura

[16] In quest'ultima visualizzazione si dispone dei principali strumenti di navigazione – zoom in e zoom out, pan –, come i principali comandi su file – salva, copia, stampa, ecc. –.

[17] Vista la natura e le caratteristiche tecniche delle carte, non tutte sono state georeferenziate (cfr. *infra 3. Trattamento digitale e georeferenziazione*).

[18] Trattandosi di un impegno gravoso, si è potuto condurlo solo su alcune zone campione, di maggiore interesse storico ed archeologico, entro le quali si è rivelato molto utile, agevolando, in diversi casi, l'ubicazione di località menzionate negli studi antiquari ma ancora non individuate dalla moderna ricerca archeologica. Potrà rivestire un particolare interesse porre a confronto tale censimento, una volta completato, con la banca dati georeferenziata predisposta dall'IGM per le carte oggi in uso. Quanto allo studio e al trattamento informatico della toponomastica archeologica si ricorda, tra gli altri, l'imponente lavoro del TTA, il Thesaurus di Toponomastica Archeologica della Regione Toscana, per il quale cfr. PARDI G., VENTURI D., 2003, pp. 74-86.

nella qualità dei supporti da sottoporre a scansione, privilegiando per lo più i documenti originali. Le carte sono state acquisite ad alta risoluzione – dai 300 ai 600 dpi – alla scala reale in formato .tif[19]. La georeferenziazione nel sistema di coordinate Gauss-Boaga, fuso Est[20]) è stata effettuata tramite il software GIS *TN-ShArc* della *Terra Nova*, molto versatile e interfacciabile con i principali software GIS. La mancanza di precisi requisiti topografici ha indotto l'esclusione degli esemplari più antichi, per i quali la pratica della georeferenziazione avrebbe comportato errori di distorsione così vistosi da rendere del tutto inadeguato e pertanto inutile il procedimento[21].

Per ciascuna carta sono stati individuati una serie di punti di riferimento o di controllo ricostruendone le coordinate geografiche reali, e si è poi fatto ricorso, in sintesi, a due tipologie di intervento: per le cartografie più recenti, si sono trattati i punti fiduciali con il sistema «Ground Control Point», tramite l'inserimento diretto delle coordinate geografiche, mentre per le cartografie più antiche si è lavorato sui punti omologhi con il sistema del «Warping mediante link»[22]. Tra le immagini georeferenziate il campione scelto include intere serie cartografiche: in tal caso le immagini sono state ritagliate in modo da contenere esclusivamente la superficie cartografata. Le operazioni di boundary rettification permettono così di agevolare la lettura del continuo territoriale, garantendo la mosaicatura per ampie porzioni di territorio.

Tutto ciò premesso e con tutte le cautele del caso, poter disporre di «istantanee» del paesaggio pertinenti a diverse quote cronologiche, sovrapponibili grazie alle tecnologie GIS, permette di evi-

[19] Proprio per garantire una migliore definizione, in taluni casi si è richiesta all'Archivio competente la fotoriproduzione della carta in questione: ciò è stato necessario per la maggior parte dei documenti conservati presso l'Archivio Storico dell'Istituto Geografico Militare, solitamente concessi in formato raster a bassa risoluzione (150 dpi) o in fotocopia in bianco e nero. Per una maggiore correttezza di informazione si è ritenuto opportuno registrare nel database, in un campo apposito della scheda Immagini, la natura del supporto scansionato, ossia se si è trattato di un originale o se l'immagine era stata ottenuta dalla scansione di una riproduzione, quale una fotocopia o un photocolor. L'importanza di tale dato è rilevante in quanto, come è noto, tutti gli eventuali passaggi ai quali è sottoposto un documento grafico e cartografico comportano delle distorsioni più o meno accentuate a seconda dei casi. Cfr. sull'argomento PARENTE C., SANTAMARIA R., TOTARO P., 2001.

[20] La scelta di questo sistema di coordinate è dipesa dall'adeguamento alla maggior parte della cartografia tecnica regionale.

[21] Fra i documenti georeferenziati, infatti, le carte precedenti l'Unità d'Italia sono piuttosto esigue, per la difficoltà, se non l'impossibilità, di georeferenziare documenti realizzati con tecniche di rilevamento differenti da quelle attuali e difficilmente rapportabili. Circa i problemi derivanti dalla georeferenziazione di carte storiche si vedano, tra gli altri, BAIOCCHI V., LELO K., 2001; DELLA MAGGIORE R., FRESCO R., MURA E., PEROTTO E., 2001; PARENTE C., SANTAMARIA R., TOTARO P., 2001.

[22] Questa seconda procedura, basata sull'individuazione di luoghi facilmente riconoscibili e immutati nel tempo (un incrocio stradale, un monumento, ecc.), pur essendo meno precisa, risulta comunque efficace per le carte che non presentano grande precisione geografica, permettendo, tuttavia, di recuperarne parte del patrimonio informativo.

denziare cambiamenti geomorfologici, urbanistici o di studiare la toponomastica, recuperando toponimi scomparsi o valutandone la migrazione in zone limitrofe[23]. Non si intende ottenere indicazioni puntuali, progetto inverosimile per la natura dei documenti trattati, ma solo di enucleare una serie di aree che, pur approssimative quanto ad ubicazione ed estensione, possono aiutarci a spiegare il motivo dell'assenza di popolamento in una data zona o ad individuare la fascia dove più probabilmente poteva transitare una direttrice antica[24].

4. Contributo della cartografia storica all'indagine archeologica: alcuni esempi

È ben noto l'apporto della cartografia storica alle ricerche di topografia antica. Tralasciando in questa sede il contributo incisivo che essa offre allo studio della toponomastica, si vorrebbe invece richiamare l'attenzione sull'indispensabile ausilio che reca all'individuazione delle tracce permanenti del paesaggio antico, quali soprattutto le divisioni agrarie e la viabilità.

Sotto questi aspetti la ricerca condotta apre prospettive di particolare significato in Campania dato l'utilizzo finora raro che ne è stato fatto.

È opinione comunemente ripetuta che lo studio della centuriazione sia stato in diretto rapporto alla elaborazione e precisione del rilevamento cartografico e, in tempi a noi più vicini, anche delle riprese aeree[25].

È stato sottolineato come, non a caso, proprio ad un attento rilevamento cartografico, quello condotto nel 1833, nella zona circostante Cartagine, dal capitano di vascello C. T. Falbe, si debba il riconoscimento della persistenza della centuriazione.

Ugualmente, le acquisizioni che nell'Ottocento segnano gli studi nell'Italia settentrionale sono state portate a testimonianza del fatto che, quando si è potuto disporre di buone carte, non sono mancate le scoperte di centuriazioni. In particolare le individuazioni di centuriazioni nei territori di Padova e Pola ad opera di P. Kandler, e quelle nella pianura veneta e padana, dovute a E. Legnazzi, A. Gloria e E. Lombardini[26].

In questa situazione è da riflettere sul ritardo con cui viene rilevata la centuriazione in Campania, che per l'ager campanus troverà le prime descrizioni ad

[23] Vari sono i lavori orientati in tal senso, che riguardano soprattutto la georeferenziazione di piante di città o mappe catastali. Sul fronte delle analisi territoriali si vedano i numerosi interventi nei Convegni di ASITA, in particolare ASITA 2001, ASITA 2002 e ASITA 2003. Tali studi si sono concentrati soprattutto su Roma, coinvolgendo più ambiti disciplinari: cfr. AZZENA G., 1994; BAIOCCHI V., LELO K., 2001; IIDEM, 2002; IIDEM, 2003; SCHÜTZ F.X., HÄUBER C., 2001 e HÄUBER C., SCHÜTZ F.X., 2004.

[24] Le indicazioni ottenute vengono sempre verificate nel corso delle perlustrazioni di superficie e le eventuali strutture ubicate con strumentazione GPS e stazione totale.

[25] Cfr. l'attenta sintesi di CHEVALIER R., 2000, pp. 163-165 con bibl. Sulle molteplici valenze, non solo tecniche, dello studio, cfr. ROSADA G., 2004, pp. 9-15.

[26] TOZZI P., 1982, pp. 33-38; SCHMIEDT G., 1989.

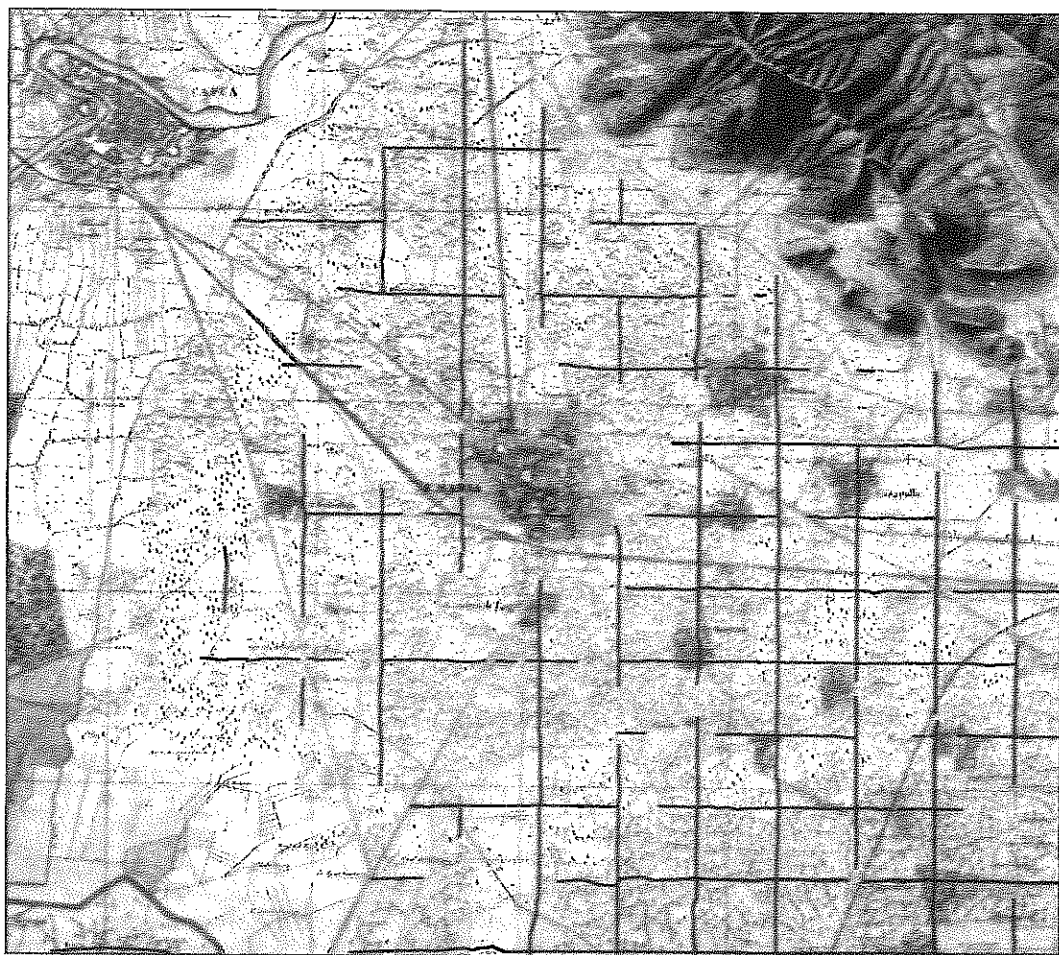



FIGURA 2 – *Carta dei dintorni di Napoli, 1840: in nero la restituzione grafica di tracce da sopravvivenza di antiche divisioni agrarie.*

opera di Beloch[27] e Schulten[28] e che anche per situazioni ben evidenti dovrà attendere per essere individuata addirittura la metà del '900: è questo il caso ad esempio della centuriazione di *Allifae*, riconosciuta da Castagnoli[29].

Seguendo le fila del ragionamento che pone in relazione l'individuazione della

[27] BELOCH J., 1989, p. 413. Per un commento cfr. QUILICI GIGLI S., 2002, pp. 95-99.

[28] SCHULTEN A., 1898, p. 30 ss. e tav. V.

[29] CASTAGNOLI F., 1956, p. 93; IDEM, 1956b, p. 376; IDEM, 1958, pp. 13, 27. Sull'argomento cfr. ora TAGLIAMONTE G., 2004, pp. 59 ss., 223 ss.; *Ager Allifanus*, 2004.

centuriazione con la disponibilità della cartografia, si potrebbe pensare che il ritardo nello studio delle divisioni agrarie in Campania sia dovuto alla carenza di basi cartografiche. Ma non è così. La cartografia da noi censita appare di particolare rilievo, sia per l'alta qualità tecnica, sia perché restituisce l'immagine del paesaggio prima delle grandi trasformazioni dell'ultimo cinquantennio. Già Rizzi Zannoni, alla fine del '700, aveva rilevato le principali strade di comunicazione e in qualche caso, parte della viabilità secondaria. Quest'ultimo dato sarà ripreso con estrema precisione dai cartografi dell'Officio Topografico Napoletano: da queste carte appare percepibile, con piena evidenza, la rete delle divisioni agrarie, che balza all'attenzione anche di un occhio inesperto (Fig. 2).

Di conseguenza, il ritardo nel riconoscimento della centuriazione, potrebbe essere ascritto all'esistenza nella regione di realtà archeologiche uniche al mondo, basti pensare a Pompei o all'area flegrea, che avranno catalizzato l'attenzione sui complessi monumentali e gli abitati, a scapito delle ricerche di taglio territoriale.

Quanto alla viabilità antica si possono illustrare numerosi esempi, relativi a settori nei quali, grazie alle ricerche condotte per la Carta archeologica della Campania, disponiamo di una più ricca base documentaria[30].

In particolare nella provincia di Caserta, nel confronto tra la rete viaria minore rilevata all'inizio dell'Ottocento e la maglia stradale di età imperiale appaiono, o meglio riappaiono, incredibilmente nella sovrapposizione o con lievi traslazioni, strade romane delle quali potevamo pensare si fosse perso tracciato e memoria. Emblematico è il caso della via Appia nel tratto dall'antica *Capua* a *Calatia*, nei pressi dell'attuale Maddaloni, che «riappare» non solo con il suo sicuro rettifilo, ma addirittura con quella diversione che segnava anticamente ingresso e uscita dalla città di *Calatia*, mentre l'interruzione all'altezza di Maddaloni, all'incrocio con le strade che conducono a quest'ultimo paese, ne denuncia tuttavia il basso livello gerarchico, riassunto dalla legenda «Strada di San Nicola la Strada» (Fig. 3)[31].

Ancora possiamo riconoscere, nella *Carta del Regno di Napoli* del 1834, la perpetuazione a tratti proprio della via Appia, da Mondragone all'agro falerno, secondo il tracciato che ricalca uno degli assi della centuriazione (Fig. 4)[32]. Altrettanto significativa risulta la perpetuazione dell'antica via Falerna, che viene indicata come «Strada nuova di Mondragone», ma della cui antichità fanno fede i basoli, ancora oggi lungo il percorso, il rinvenimento di tombe e, in tempi lontani, quello del lastricato stesso (Fig. 4)[33].

[30] *Carta archeologica e Ricerche in Campania*, 2004 e 2005.

[31] *Pianta di Maddaloni*, 1856, dell'ing. V. Di Carlo.

[32] PAGANO M., 1978, pp. 227-234; PAGANO M., 1980, pp. 5-12; sulle diverse ipotesi del percorso dell'Appia cfr. VALLAT J.P., 1980, pp. 378-442, in particolare p. 391 ss.; GUADAGNO G., 1987, pp. 18 ss., 34 ss.

[33] Sulla via JOHANNOWSKY W., 1975, p. 27; inoltre, dati di ricognizione personali. La denominazione è nota dal *Corpus Inscriptionum Latinarum* X, 3910.

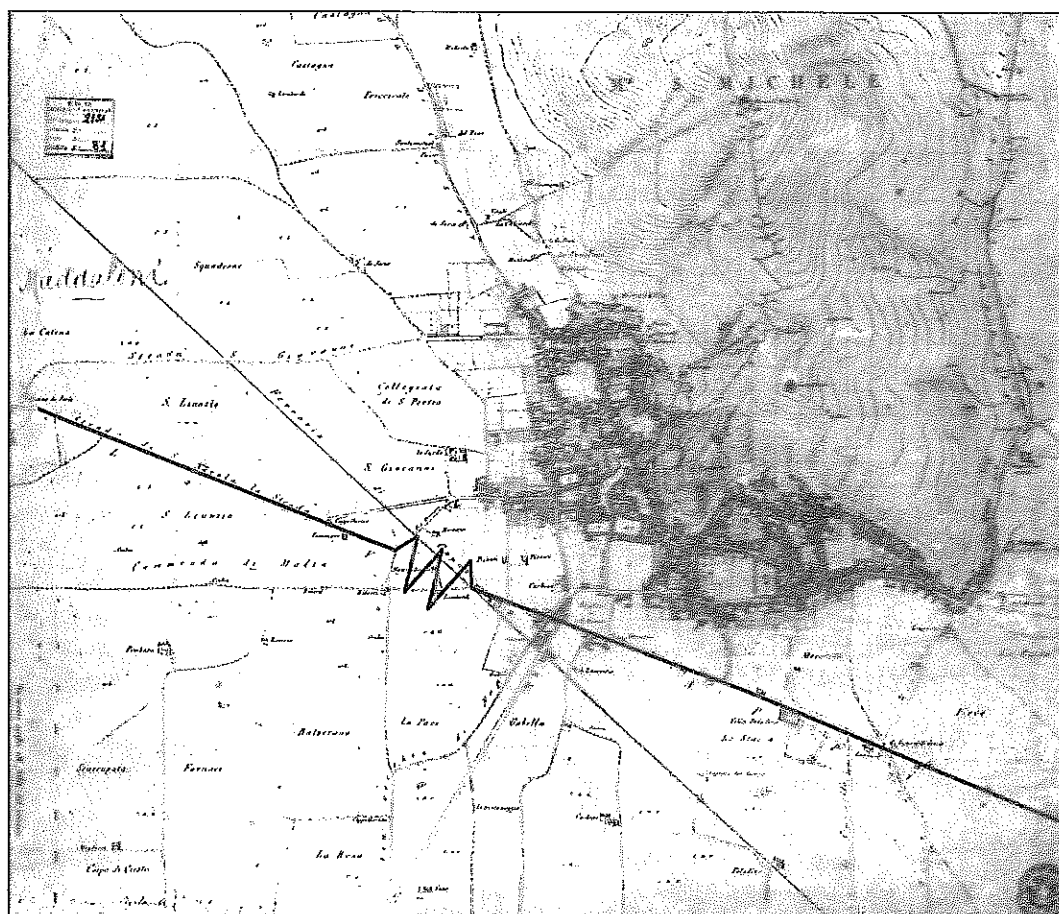



FIGURA 3 – *Pianta di Maddaloni, 1856. La Via Appia antica nel tratto da Capua (S. Maria Capua Vetere) a Calatia, nei pressi dell'attuale Maddaloni.*

Il confronto con le carte antiche può spiegare anche i motivi dell'assenza di attestazioni archeologiche in determinate zone. La sovrapposizione di stralci cartografici pertinenti a fasi storiche diverse rende ad esempio evidente il mutamento del corso del fiume Volturno negli ultimi due secoli e guida le diverse rationes di occupazione di quell'area: è il caso del Volturno a valle di Casilinum, oggi Capua, i cui paleomeandri indiziano un alveo a meridione con tendenziali traslazioni a settentrione (Fig. 5)[34].

[34] Su tale situazione cfr. GUANDALINI F., 2005, pp. 11-14. Circa l'uso della cartografia storica per lo studio dell'evoluzione dei corsi d'acqua si vedano gli interventi in ASITA 2001, 2002 e 2003.

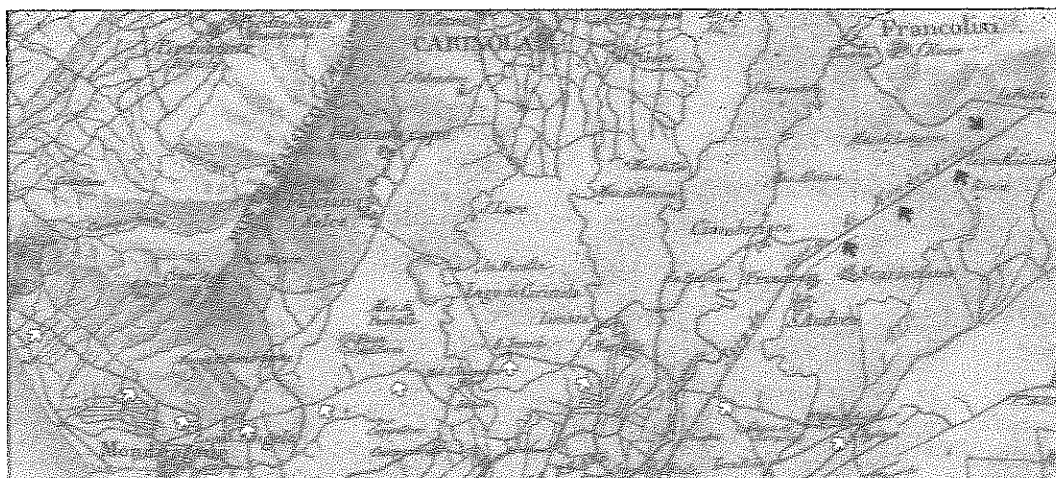



FIGURA 4 – *Carta del Regno di Napoli, 1834. Perpetuazione di viabilità antica: la Via Appia, indicata dalle frecce bianche, e la Via Falerna, dalle frecce nere.*

Un ulteriore apporto la cartografia antica reca alla localizzazione di monumenti ora scomparsi o difficilmente localizzabili a causa delle continue trasformazioni del territorio. Grande sensibilità ai resti antichi sembrano dimostrare alcuni dei cartografi dell'Officio Topografico Napoletano che tra il

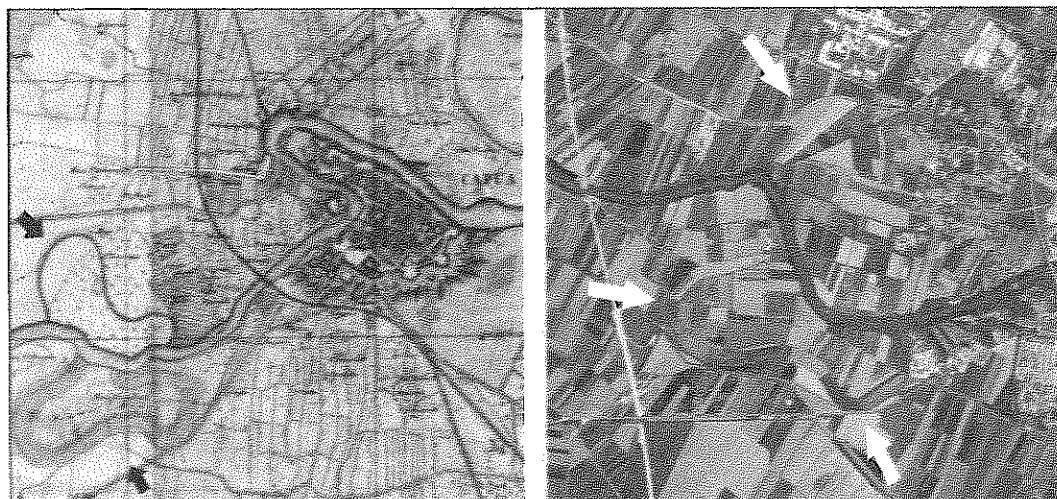



FIGURA 5 - *Tracce di paleoalvei nel territorio ad ovest di Capua (CE), visibili nella Carta dei dintorni di Napoli (a sinistra) e nella foto aerea della zona (a destra).*

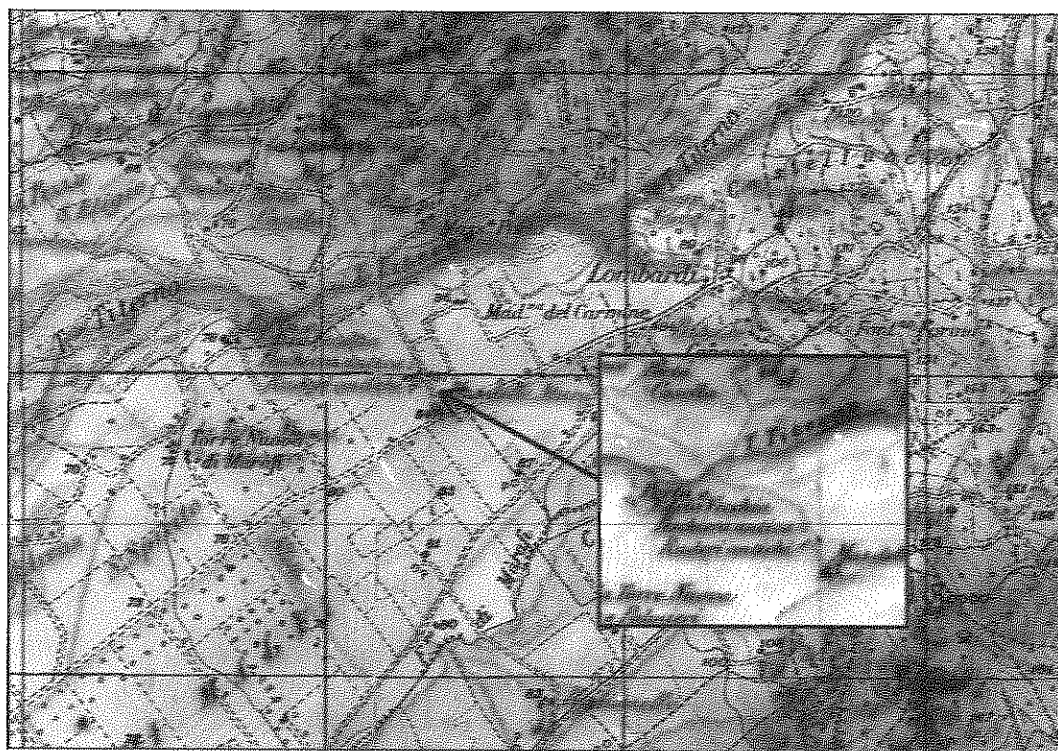



FIGURA 6 – *Carta dei dintorni di Napoli con overlay dei fogli IGM in scala 1:25000. Nel riquadro dettaglio della carta storica con indicazione di ruderi antichi.*

1830 e il 1840 redassero la *Carta dei dintorni di Napoli*, in scala 1:20000. Nello studio di una porzione dell'antico territorio sannitico a nord di Capua per la redazione della Carta Archeologica della Campania settentrionale da parte della Seconda Università di Napoli[35] la consultazione di quelle carte ha permesso ad esempio l'esatta localizzazione di strutture in opera cementizia pertinenti ad una grande villa rustica d'epoca romana, grazie alla sovrapposizione tra documento antico e moderna cartografia (Fig. 6)[36]. Gli ambienti, che all'epoca furono ubicati e rilevati con estrema precisione, sono oggi inglobati nella masseria costruita in tempi recenti, pressoché nascosti alla vista.

Sullo stesso foglio si trova l'indicazione di un antico ponte romano sul torrente Titerno, affluente del fiume

[35] La ricerca, che interessa alcuni comuni del Beneventano, è condotta dalla dott.ssa Giuseppina Renda.

[36] La zona interessata si trova nel comune di Faicchio (BN).

FIGURA 7 – *Carta dei dintorni di Napoli con overlay dei fogli IGM in scala 1:25000. Nel riquadro dettaglio della carta storica con segnalazione di un antico ponte sul torrente Titerno.*

Volturno, pertinente ad un diverticolo della via Latina che conduceva a Benevento, di cui oggi rimangono pochi resti (Fig. 7).

Sempre riguardo a questa strada, si recupera, nelle adiacenze, la notizia di una «via Latina» (Fig. 8): il toponimo sembra faccia riferimento ad una strada di collegamento al già citato diverticolo della via Latina sulla sponda opposta del Volturno. La ricognizione effettuata nella zona ha effettivamente evidenziato la presenza di un basolato antico, che configura quello che oggi è uno stretto sentiero come un'importante direttrice viaria[37].

Nello stesso territorio è inoltre l'indicazione di un secondo ponte antico, sul fiume Calore, anch'esso affluente del Volturno, di cui non rimane traccia: tale informazione, altrimenti perduta, dà un importante contributo alla ricostruzione dell'assetto viario antico.

[37] Sull'argomento si veda RENDA G., 2004, p. 256.

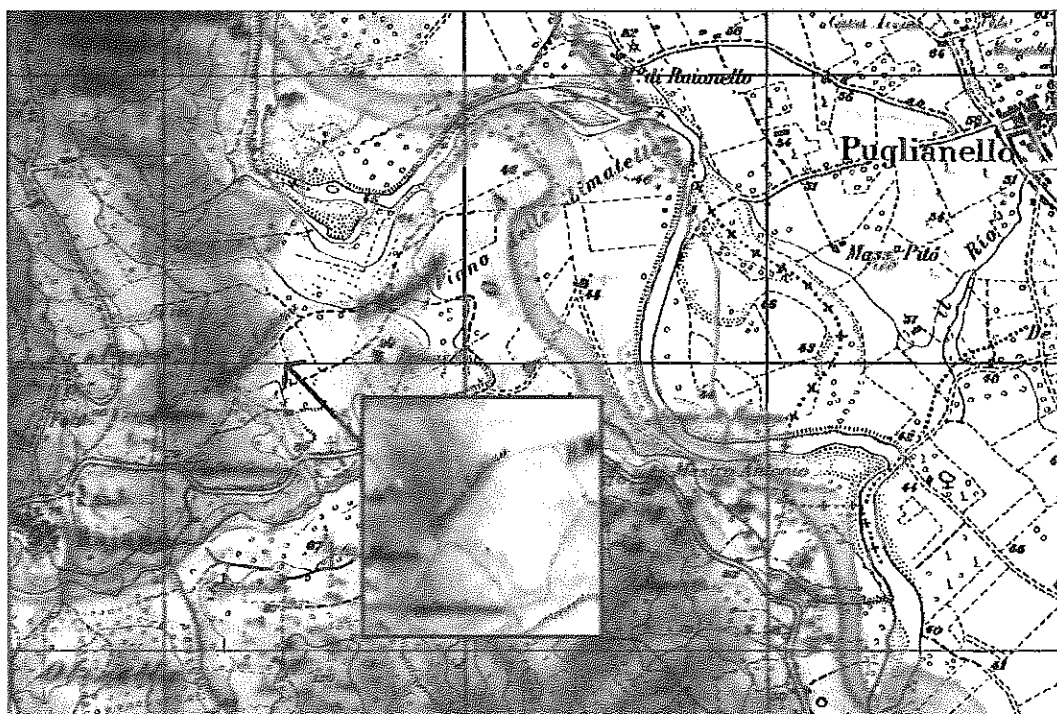



FIGURA 8 – *Carta dei dintorni di Napoli con overlay dei fogli IGM in scala 1:25000. Nel riquadro dettaglio della carta storica con toponimo relativo ad una «Via Latina» sulla sponda destra del fiume Volturno.*

Bibliografia

AA.VV., *Alger Allifanus. La pianura alifana alla luce delle recenti ricerche archeologiche*, Piedimonte Matese, Ikona, 2004.

AA.VV., *Atlante tematico di Topografia Antica*, «Carta Archeologica e Ricerche in Campania», suppl. XV, fasc. 1, Roma, L'Erma di Bretschneider, 2004.

AA.VV., *Atlante tematico di Topografia Antica*, «Carta Archeologica e Ricerche in Campania», suppl. XV, fasc. 2, Roma, L'Erma di Bretschneider, 2005.

AA.VV., *Fonti cartografiche nell'Archivio di Stato di Napoli*, Napoli, Arte Tipografica, 1987.

AA.VV., *La qualità nell'informazione geografica*. Atti della 5ª Conferenza Nazionale ASITA, Rimini 9-12 ottobre 2001, Milano, Federazione ASITA, 2001 (cons. on-line).

AA.VV., *Geomatica per l'ambiente, il territorio e il patrimonio culturale*. Atti della 6ª Conferenza Nazionale ASITA, Perugia 5-8 novembre 2002, Milano, Federazione ASITA, 2002 (cons. on-line).

AA.VV., *L'informazione territoriale e la dimensione tempo*. Atti della 7ª Conferenza Nazionale ASITA, Verona 28-31 ottobre 2003, Milano, Federazione ASITA, 2003 (cons. on-line).

AZZENA G., *Topografia di Roma Antica: ipo-*

tesi per una sistemazione dei dati a valenza topografica, «Archeologia e Calcolatori», 5, 1994, pp. 269-291.

BAIOCCHI V; LELO K., *Georeferenziazione di cartografie storiche in ambiente GIS e loro verifica mediante rilievi GPS,* «Atti della 5ª Conferenza Nazionale ASITA, Rimini 9-12 ottobre 2001», Milano, Federazione ASITA, 2001.

BAIOCCHI V; LELO K., *Confronto di cartografie storiche con cartografie attuali per l'area del centro storico di Roma,* «Atti della 6ª Conferenza Nazionale ASITA, Perugia 5-8 novembre 2002», Milano, Federazione ASITA, 2002.

BAIOCCHI V; LELO K., *Cartografie storiche e immagini telerilevate a confronto per l'analisi diacronica del territorio,* «Atti della 7ª Conferenza Nazionale ASITA, Verona 28-31 ottobre 2003», Milano, Federazione ASITA, 2003.

BELOCH J., *Campania. Storia e topografia della Napoli antica e dei suoi dintorni.* Trad. di Ferone C. e Pugliese Caratelli F., Napoli, Bibliopolis, 1989.

CASTAGNOLI F., *Ippodamo di Mileto e l'urbanistica a pianta ortogonale*, Roma, De Luca, 1956a.

CASTAGNOLI F., *Tracce di centuriazione nei territori di Nocera, Pompei, Nola, Alife, Equino, Spello,* «Rendiconti della Reale Accademia dei Lincei», 11, 1956b.

CASTAGNOLI F., *Le ricerche sui resti della centuriazione,* Roma, Edizioni di Storia e Letteratura, 1958.

CERRETTI C.; MASETTI C., *Per una migliore conoscenza del patrimonio cartografico nazionale,* «Momenti e problemi della geografia contemporanea. Atti del Convegno Internazionale in onore di G. Caraci», Roma, 1993.

CHEVALIER R., *Lecture du temps dans l'espace. Topographie archéologique et historique*, Paris, Picard, 2000.

DELLA MAGGIORE R.; FRESCO R.; MURA E.; PEROTTO E., *Georeferenziazione di carte storiche,* «Atti della 5ª Conferenza Nazionale ASITA, Rimini 9-12 ottobre 2001», Milano, Federazione ASITA, 2001.

GUADAGNO G., *L'ager falernus in età romana,* «Storia Economica e architettura nell'ager falernus», Minturno, Caramanica, 1987, pp. 17-58.

GUANDALINI F., *Il territorio ad ovest di Capua,* «Carta Archeologica e Ricerche in Campania», suppl. XV, fasc. 2, Roma, L'Erma di Bretschneider, 2005, pp. 11-66.

HÄUBER C.; SCHÜTZ F.X., *Einführun in Archäologische Informationssysteme (AIS). Ein Methodenspektrum für Schule, Studium und Beruf mit Beispielen auf CD,* Mainz Am Rhein, Verlag Philipp Von Zabern, 2004.

ISBD-CM, *International Standard Bibliographic Description for Cartografic Material,* Roma, 1992 (trd. Dell'originale London 1987).

JOHANNOWSKY W., *Problemi archeologici campani,* «Rendiconti dell'Accademia di Archeologia di Napoli», L, 1975, pp. 3-38.

PAGANO M., *Note su una località della Via Appia fra Sinuessa e Capua: il «Pons Campanus»,* «Rendiconti dell'Accademia di Archeologia di Napoli», LIII, 1978, pp. 227-234.

PAGANO M., *Due iscrizioni latine da Mondragone,* «Rendiconti dell'Accademia di Archeologia di Napoli», LV, 1980, pp. 5-12.

PARDI G.; VENTURI D., *Dizionario dei Soggetti e Thesaurus di Toponomastica Archeologica (TTA),* «Archeologia e calcolatori», 14, 2003, pp. 74-86.

PARENTE C.; SANTAMARIA R.; TOTARO P., *Recupero dell'informazione cartografica storica mediante GIS,* «Atti della 5ª Conferenza Nazionale ASITA, Rimini 9-12 ottobre 2001», Milano, Federazione ASITA, 2001.

QUILICI GIGLI S., *Sulle vie che ricalcano gli antichi assi centuriali,* «Ager Campanus. Atti del convegno internazionale: La storia dell'Ager Campanus, i problemi della limitatio e sua lettura attuale, Real Sito di S. Leucio, 8-9 giugno 2001, a cura di Franciosi G.», Napoli, Jovene, 2002, pp. 191-196.

RENDA G., *Il territorio di Caiatia,* «Carta Archeologica e Ricerche in Campania», suppl. XV, fasc. 1, Roma, L'Erma di Bretschneider, 2004, pp. 239-423.

ROSADA G., *La scacchiera di Alice,* «Agri centuriati», 1, 2004, pp. 9-15.

SCHMIEDT G., *Atlante aerofotografico delle sedi umane in Italia, 3. La centuriazione romana,* Firenze, Istituto Geografico Militare, 1989.

SCHULTEN A., *Die römische Flurteilung und ihre Reste,* Berlin, 1898.

SCHÜTZ F.X.; HÄUBER C., *Reconstructing ancient Rome, using remote sensing and GIS-technology. The archaeological information system FORTVNA,* «Remote sensing of urban areas. Fernerkundung in urbanen Räumen». 2nd International Symposium held in Regensburg, Germany, June 22-23 2001, Regensburger geographische Schriften, 35, Institut für Geographie an der Universität Regensburg, 2001, pp. 283-294.

TOZZI P., *La riscoperta del passato nell'Ottocento. Ricerche sulle divisioni agrarie romane dell'Italia settentrionale,* «Misurare la terra: centuriazione e coloni nel mondo romano», I, Modena, Panini, 1982, pp. 33-38.

VALERIO V. (a cura di), *Società, Uomini e Istituzioni Cartografiche nel Mezzogiorno d'Italia,* Firenze, Istituto Geografico Militare, 1993.

VALERIO V., *Catalogazione, studio e conservazione della cartografia storica,* «Atti della settimana di studi, Napoli 11-16.9.1985», Napoli, Istituto italiano per gli studi filosofici, 1987.

VALLANT J.P., *Cadastrations et contrôle de la terre en Campanie septentrionale (IVe siècle av. J.C. – Ier siècle ap. J.C.),* «Melanges de l'École Française de Rome», 92, 1980, 1, pp. 378-442.

ZANLARI P. (a cura di), *Problemi e metodi nello studio della rappresentazione ambientale,* Parma, Tipo-lito Graphic System, 1987.

CARTOGRAFIA NELLE SCUOLE E SVILUPPO DELLE COMPETENZE CARTOGRAFICHE. LE INNOVAZIONI ISPIRATE DALLA RIFORMA MORATTI[1]

CARTOGRAPHY IN SCHOOLS AND DEVELOPMENT OF THE CARTOGRAPHIC COMPETENCES. THE INNOVATIONS FOLLOWING THE MORATTI'S REFORM

Michele Stoppa (*), **Giovanni Giurco** (*)

(*) Università di Trieste, Dipartimento di Scienze Geografiche e Storiche.

Riassunto

Il contributo intende esaminare le potenzialità formative, comunicative, ausiliarie e professionalizzanti della cartografia nel nuovo sistema nazionale di istruzione e formazione disegnato dalla Riforma Moratti, nonché elaborare una proposta didattica concreta orientata allo sviluppo delle competenze cartografiche di base nel primo ciclo d'istruzione.

Abstract

The contribution wants to examine the formative, communicative, auxiliary and professionalizing potentials of the cartography according to the new national instruction and forming the Moratti's Reform has planned; moreover it wants to work out a real teaching method offer in order to develop the cartographic competences in the first cycle of the instruction.

[1] L'elaborato è stato realizzato in piena collaborazione tra i due autori e costituisce una sintesi delle ricerche sull'argomento promosse dal *Laboratorio permanente per la Promozione e l'Innovazione Didattica delle Discipline geografiche, ambientali e territoriali* (P.I.D.D.AM.) (v. http://scfor2s.univ.trieste.it/scfor/doc www/dsgs/PIDDAM/) operante presso il Dipartimento di Scienze Geografiche e Storiche dell'Università degli Studi di Trieste. Tuttavia, ai fini di legge, si precisa che il cap. 1 è da attribuire a Michele Stoppa, mentre il cap. 2 a Giovanni Giurco.

1. Un approccio teorico-epistemologico alla didattica della cartografia

Pur non comparendo nel tradizionale elenco degli insegnamenti impartiti nel primo ciclo dell'istruzione, la cartografia custodisce saperi e abilità essenziali ai fini di una comprensione profonda della complessità territoriale e di una gestione sostenibile delle tumultuose trasformazioni che animano i sistemi antropofisici agli albori del nuovo millennio.

Nonostante ciò, le *competenze cartografiche* sembrano poco sviluppate anche tra persone apparentemente dotate di notevole cultura, rivelandosi assai frequentemente del tutto inadeguate – e pertanto accuratamente emarginate – quasi si trattasse di un'intricata «selva oscura» di dantesca memoria, ambito in cui cimentarsi con disinvolta prudenza e da riservare ad una ristretta casta iniziatica.

Eppure nelle nuove *Indicazioni nazionali per i Piani di studio personalizzati* relative al primo ciclo dell'istruzione, alle conoscenze cartografiche è riservato uno spazio decisamente interessante. Pur coagulandosi, per evidenti ragioni, sull'insegnamento della geografia, nei confronti del quale espletano funzioni ancillari, i saperi cartografici si polverizzano trasversalmente, disseminandosi tra le conoscenze di svariate discipline.

Tale situazione rappresenta indubbiamente un elemento di novità, soprattutto se colta nella prospettiva copernicana delineata dalla Riforma Moratti, che sposta il defaticante lavoro scolastico intrapreso quotidianamente dai docenti da una miope attenzione alla centralità dei contenuti - concepiti fini a sé stessi, scanditi fino alla noia da programmi a dir poco anacronistici ed intesi come nutrimento con cui rimpinzare fino alla nausea alunni ignari e sostanzialmente inermi – al primato delle competenze, in una prospettiva ove le conoscenze continuano a svolgere un ruolo rilevante, ma intenzionalmente inquadrato in una prospettiva orientata alla maturazione di comportamenti consapevoli, atti ad affrontare con sicurezza problemi nuovi ed a risolvere brillantemente situazioni mutevoli ed inattese, in cui i discenti sono di volta in volta chiamati a cimentarsi.

1.1. Il nuovo approccio delineato dalla riforma

Quello per competenze è un approccio didattico indubbiamente originale, tuttavia in larga misura ancora da pensare, da costruire e da precisare, ma soprattutto da sperimentare concretamente attraverso la coraggiosa quanto scrupolosa e riflessiva applicazione delle innovazioni contenute nei documenti elaborati nell'ambito del generalizzato processo di riforma attualmente in atto.

Il primo passo da intraprendere consiste in un'accurata analisi trasversale seguita da una conseguente interpretazione delle *Indicazioni nazionali*, da cui il docente è chiamato a selezionare le *conoscenze cartografiche* da proporre nelle diverse articolazioni del processo di insegnamento-apprendimento, ma da cui deve soprattutto enucleare le *competenze* (cartografiche), a partire dagli *obiettivi di apprendimento* espressi in termini

di *abilità*, ossia di procedure contestualizzate rispetto alle conoscenze cartografiche.

Nella Scuola dell'infanzia – che precede il primo ciclo dell'istruzione – la cartografia viene dosata con garbo, offrendo ai bambini l'opportunità di intraprendere le prime significative esperienze di scoperta dello spazio. Si focalizza in particolare l'attenzione sull'ambiente circostante e sul territorio di vita, interiorizzato grazie alla realizzazione di semplici quanto stimolanti percorsi di esplorazione degli spazi. Si tratta di esperienze da documentare adeguatamente attraverso la realizzazione di immagini e disegni e da comparare quindi con esperienze connesse a realtà territoriali diverse, collegate al vissuto di altri bambini.

In tale contesto formativo vengono privilegiate le competenze della sfera orientativa e della sfera localizzativa e abbozzati i presupposti per impostare successivamente, a livello di Scuola primaria, lo sviluppo delle competenze della sfera rappresentativa. In conclusione si può affermare che la priorità tematica consiste nello «*Scoprire, esplorare e raccontare lo spazio vissuto*».

Nella tabella 1 è delineata invece la situazione della cartografia nella Scuola primaria. La *mission* è espressa in termini di *priorità tematica* ma anche di *competenze* da promuovere e da intrecciare a *conoscenze cartografiche trasversali*, in modo da individuare i corrispondenti *obiettivi formativi generali.* La priorità tematica del monoennio prevede di avviare i discenti alla scoperta dello spazio vissuto e delle modalità di una sua accurata rappresentazione, basata inizialmente su di una simbologia di stampo non convenzionale.

Riprendendo esperienze già intraprese nella Scuola dell'infanzia, si privilegia ora, consolidando ulteriormente le competenze della sfera orientativa e della sfera localizzativa, la promozione delle competenze della sfera analitico-interpretativa e della sfera rappresentativa, contestualizzandole prevalentemente negli spazi dove di fatto si snoda la vita quotidiana dei fanciulli.

Nel primo biennio la priorità tematica induce i discenti ad intraprendere piuttosto una riflessione sui rapporti tra la realtà geografica e le diverse modalità della sua rappresentazione. Prevale l'attenzione allo sviluppo delle competenze della sfera rappresentativa e, in subordine, di quelle afferenti alla sfera rilevativa e alla sfera analitico-interpretativa. Accanto ai tradizionali tipi di rappresentazione delle diverse forme di organizzazione dello spazio appare interessante segnalare una prima prudente introduzione dei *modelli.*

Nel secondo biennio, invece, la priorità tematica si concentra pragmaticamente sulla scoperta sistematica delle diverse tipologie di rappresentazione dello spazio geografico. Accanto all'introduzione del concetto di scala, ivi compreso quello un po' prematuro di scala numerica – mancano infatti i presupposti matematici per una sua adeguata comprensione – si segnala l'attenzione per la *cartografia tematica*, che preannunzia forme di utilizzo extra-geografico dei saperi cartografici, ma anche il ricorso a nuove forme di rappresentazione spaziale, da proporre congiuntamente alle rappre-

SCUOLA PRIMARIA	MISSION			DISCIPLINE COINVOLTE
	Priorità tematica	**Competenze da promuovere**	**Conoscenze cartografiche trasversali da somministrare**	
SECONDO BIENNIO (classi IV e V)	*La rappresentazione cartografica*	CONSULTARE DESUMERE LEGGERE RICONOSCERE COMPARARE DESCRIVERE RAPPRESENTARE PROGETTARE MISURARE ORIENTARSI MUOVERSI (nello spazio) EVACUARE	La rappresentazione cartografica: scala grafica e scala numerica. Distanze su carte. Carte geografiche a diversa scala, carte tematiche e cartogrammi. Piante e carte stradali. Simbologia convenzionale. Linguaggi di rappresentazione: grafico/iconico e modellistico tridimensionale. Fotografie aeree (oblique, zenitali) e immagini da satellite. Carte mentali di territori. Schizzi di percorsi. Itinerari di viaggio. Luoghi. Collocazione spaziale degli eventi storici. Atlanti geo-storici.	Geografia, Italiano, Inglese, Storia, Tecnologia e Informatica. *Educazione alla convivenza civile: educazione stradale, educazione ambientale, educazione alla salute.*
PRIMO BIENNIO (classi II e III)	*Il rapporto tra la realtà geografica e la sua rappresentazione*	LEGGERE RICONOSCERE DISEGNARE RAPPRESENTARE PERCORRERE ESPLORARE RILEVARE DESCRIVERE EVACUARE	Il globo e la carta geografica: posizione relativa e assoluta, localizzazione. Rappresentazioni cartografiche: legende e punti cardinali. Modelli. Elementi del linguaggio visivo. Videografica. L'organizzazione dello spazio. Luoghi. Percorsi pedonali.	Geografia, Scienze, Tecnologia e Informatica, Arte e immagine. *Educazione alla convivenza civile: educazione stradale, educazione ambientale, educazione alla salute.*
MONOENNIO (classe I)	*Lo spazio vissuto e la sua rappresentazione*	LEGGERE RICONOSCERE ANALIZZARE DESCRIVERE RAPPRESENTARE LOCALIZZARE EVACUARE	Lo spazio vissuto: elementi costitutivi, funzioni, relazioni e rappresentazioni. Posizione. Punti di riferimento. Piante. Simbologia non convenzionale. Luoghi. Orientamento. Direzione. Spostamenti nello spazio, percorsi.	Geografia, Matematica, Arte e immagine, Scienze motorie e sportive. *Educazione alla convivenza civile: educazione stradale, educazione ambientale, educazione alla salute.*

TABELLA 1 – *La cartografia nella Scuola primaria.*

sentazioni cartografiche già menzionate; ci si riferisce alle *foto aeree* e alle *immagini satellitari*.

Rilevante appare inoltre l'invito alla scoperta dell'*Atlante*, da percepire come vero e proprio scrigno di rappresentazioni dello spazio. Altrettanto significativo sul piano didattico si prospetta il passaggio dalla simbologia personalizzata non convenzionale a quella convenzionale condivisa, nonché il ricorso alle *carte mentali*, la cui elaborazione offre l'opportunità per stimolare una memoria spaziale in corso di progressivo perfezionamento.

Si delinea, dunque, uno sviluppo sincronico, impostato ormai in termini chiaramente pragmatici, delle competenze della sfera analitico-interpretativa – sospinte questa volta fino al piano comparativo – e delle competenze della sfera rappresentativa, entrambe finalizzate alla maturazione di un più elevato livello di padronanza delle competenze orientative, certamente favorito dalle potenzialità orientative intrinseche degli elaborati cartografici, ma che troverà piena attuazione solo nelle articolazioni successive del primo ciclo (Tab. 2).

Nel primo biennio della Scuola secondaria di primo grado l'apprendimento delle conoscenze cartografiche e lo sviluppo di competenze della sfera analitico-interpretativa e della sfera rappresentativa vengono infatti decisamente indirizzati alla promozione delle competenze della sfera orientativa, questa volta anche attraverso il ricorso a strumenti utili per l'orientamento, con particolare riferimento alla bussola. Tale impostazione sembra, pertanto, rispondere adeguatamente all'esigenza di garantire forme di raccordo e continuità verticale significative ed efficaci almeno sul piano teorico.

Nel monoennio terminale, pur consolidando ulteriormente le scelte già operate nei bienni precedenti, viene riservata particolare enfasi allo sviluppo delle competenze della sfera analitico-interpretativa e della sfera rappresentativa – con particolare riferimento alle modalità peculiari consentite dall'introduzione della computergrafica – tuttavia orientate ormai allo sviluppo di raffinate competenze della sfera progettuale.

Al termine del primo ciclo dell'istruzione, l'alunno deve muoversi con sicurezza in spazi noti ed ignoti e padroneggiare dettagliate carte mentali del mondo o di sue porzioni, in modo tale da comprendere le dinamiche dei sistemi antropofisici e da governare – per la parte che gli compete nella prospettiva dell'educazione ambientale – i continui cambiamenti del volto del pianeta.

1.2 Verso la delineazione di una didattica reticolare

Una volta ultimata l'analisi, l'interpretazione e la rielaborazione riflessiva delle *Indicazioni nazionali*, il docente, partendo da un elenco apparentemente sterile di «procedure», guidato dalla propria professionalità e sospinto vigorosamente dalla propria creatività, è ora invitato a progettare una *mappa reticolare teorica* (Fig. 1), inevitabilmente trasversale. Ai nodi della rete andranno collocate le *competenze cartografiche* e tra queste il docente dovrà individuare innanzitutto una *mol-*

SCUOLA SECONDARIA DI PRIMO GRADO	MISSION			DISCIPLINE COINVOLTE
	Priorità tematica	**Competenze da promuovere**	**Conoscenze cartografiche trasversali da somministrare**	
MONOENNIO (classe III)	*Modi nuovi di rappresentare il pianeta*	DESUMERE ANALIZZARE CONFRONTARE DESCRIVERE IPOTIZZARE VALUTARE DISEGNARE RAPPRESENTARE ORIENTARSI RICOSTRUIRE	Relazioni fra realtà e diverse forme di raffigurazione della realtà. Carte di vario tipo, foto. Piante. Carte tematiche. Cartogrammi. Simbologia convenzionale. Carte mentali (fisiche, politiche, socio-economiche, culturali). Schemi di sintesi. Disegni. Rappresentazione dello spazio nelle tre dimensioni; gli effetti dell'illuminazione. Plastici. Nuovi strumenti e metodi di rappresentazione dello spazio geografico (il telerilevamento, la cartografia computerizzata, la teleesplorazione terrestre ed esogea). Modelli relativi all'organizzazione del territorio. Il magnetismo, i poli magnetici terrestri, la bussola. Itinerari. Fonti ufficiali dei dati. Strutture informative. Computergrafica. Osservazione analitica e selettiva.	Geografia, Matematica, Scienze, Informatica, Arte e Immagine, Seconda lingua comunitaria. *Educazione alla convivenza civile: educazione ambientale, educazione alla salute.*
PRIMO BIENNIO (classi I e II)	*Le rappresentazioni cartografiche al servizio dell'orientamento*	LEGGERE RICONOSCERE ANALIZZARE INTERPRETARE CONFRONTARE DESCRIVERE IPOTIZZARE PROGETTARE OSSERVARE DISEGNARE RIELABORARE ORIENTARSI	Reticolo geografico. Coordinate geografiche: latitudine, longitudine, altitudine. Fusi orari. Principali forme di rappresentazione cartografica (carte fisiche, politiche, stradali, tematiche, topografiche e topologiche). Piante. Distanza itineraria. Distanza economica in termini di tempo e di costi. Carte storiche. Cartogrammi. Simbologia convenzionale. Bussola. Carte mentali. Il linguaggio visivo e i suoi codici: segni iconici e simbolici. Immagine fotografica, multimediale ed elettronica. Fotografie da terra e aeree (oblique e zenitali) e immagini da satellite. Sistemi di rappresentazioni. Computergrafica.	Geografia, Tecnologia, Informatica, Arte e Immagine. *Educazione alla convivenza civile: educazione ambientale, educazione alla salute.*

TABELLA 2 – *La cartografia nella Scuola secondaria di primo grado.*

teplicità di connessioni reticolari; dovrà quindi ideare una serie di *percorsi intenzionali* originali, spesso alternativi, volti a favorire la graduale maturazione delle competenze già selezionate.

Tali percorsi dovranno connotarsi per organicità e consequenzialità, non necessariamente invece per univocità e monodirezionalità. La loro efficacia didattica, infatti, dipenderà essenzialmente dalla misura in cui il processo formativo, di volta in volta intrapreso, risulterà effettivamente curvato sui bisogni formativi reali e sostanziali del gruppo-bersaglio a cui risulta concretamente indirizzato.

La figura 1 racchiude dunque l'essenza stessa di un approccio alla didattica della cartografia a dir poco completamente rinnovato. Da quella sorta di contenitore baricentrico, vero e proprio spazio da riservare esclusivamente alle decisioni meditate e ai conseguenti interventi formativi elaborati dal docente, scaturiranno infatti gradualmente e – si badi bene – in termini di pariteticità processuale ed educativa, le competenze generali derivate dalle potenzialità didattiche della cartografia.

Ci si riferisce in particolare alle potenzialità *ausiliarie*, *comunicative, formative* e *professionalizzanti* che, attraverso un graduale progressivo approfondimento delle conoscenze spaziali – indubbiamente favorito e veicolato dalle competenze cartografiche stesse – sono indirizzate all'assunzione di adeguati atteggiamenti in ordine a forme di governo consapevole e ad una gestione responsabile ed eticamente compatibile delle trasformazioni dello spazio.

Individuando, con un acume certosino, legami reciproci inediti fra procedure di per sé impregnate di vocazione ologrammatica, collocate a fondamento di una struttura reticolare connessa da relazioni estremamente dinamiche e mutevoli in termini funzionali, ma raggruppabili in categorie operative inequivocabili ed eventualmente organizzabili, a più elevati livelli di padronanza, in termini di *insiemi-catena* (catena analitico-interpretativa, catena rappresentativa, catena localizzativa, catena orientativa, catena rilevativa), il docente è chiamato ad operare scelte spesso inconsuete – in quanto strategiche, ossia da assumere in atto, ovvero in corso di processo.

Tali scelte – tutt'altro che neutrali ai fini delle ricadute formative e dei traguardi da raggiungere – si rivelano essenziali nel tentativo di tradurre concretamente l'*approccio reticolare teorico* in una più rassicurante *strategia sequenziale*, più facilmente manipolabile nella prassi scolastica quotidiana, ma continuamente protesa ad una elaborazione operativa *dinamica* (ossia *in progress*) di una *mappa reticolare reale*, da perfezionare e delineare tessera dopo tessera – come si trattasse di un metaforico mosaico – ma quanto più possibile aderente al modello ideale e, in quanto tale, icona della *mappa reticolare teorica* pensata originariamente dal docente.

2. Un'applicazione didattica concreta nella Scuola secondaria di primo grado

Articolata in tre anni scolastici, suddivisi in un biennio iniziale e un mo-

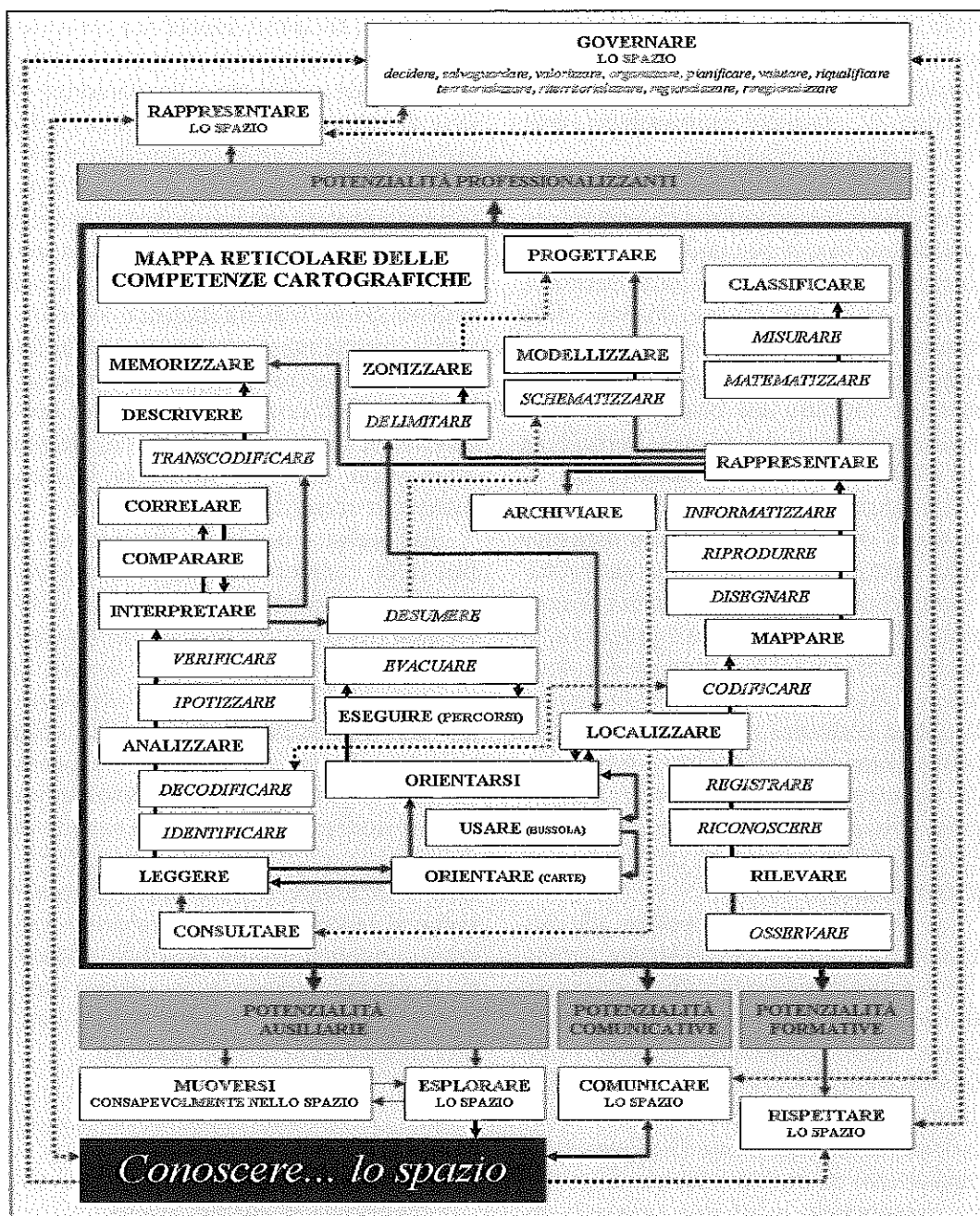



FIGURA 1 – *Sviluppo delle competenze cartografiche di base nella prospettiva di una didattica reticolare trasversale e conseguenti ricadute sulla promozione di competenze generali derivate al termine del primo ciclo di istruzione.*

noennio finale a vocazione orientativa, la Scuola secondaria di primo grado contribuisce a consolidare il patrimonio di competenze delineato dal profilo di uscita del primo ciclo dell'istruzione. Tale traguardo viene perseguito intraprendendo due itinerari formativi complementari e reciprocamente concatenati:

- il primo, più tradizionale, opera sul piano disciplinare e si esplica attraverso una scansione organica di *unità di apprendimento*;
- il secondo, anche in forza di un consistente monte-ore disponibile (fino a circa 200 ore-scuola annue), consente di elaborare, nella prospettiva del recupero, dello sviluppo e dell'eccellenza, una serie di *percorsi di lavoro* a spiccata impostazione trasversale.

La seguente proposta didattica privilegia la seconda opzione e si concretizza nella realizzazione di un *Laboratorio multidisciplinare* dedicato all'analisi del paesaggio. In tale spazio convergono di fatto svariate discipline curricolari; l'insegnamento della geografia vi contribuisce, ad esempio, proponendo un percorso centrato sulla scoperta dei sussidi cartografici e soprattutto delle loro potenzialità in ordine alla rappresentazione e alla comprensione degli assetti paesaggistici del territorio in cui vivono gli alunni.

2.1. Come si progetta il Laboratorio geografico?

Inizialmente sono state analizzate con molta cura le *Indicazioni nazionali per i Piani di studio personalizzati nella Scuola Secondaria di primo grado*, al fine di enucleare gli *obiettivi* relativi alle *conoscenze* e alle *abilità* cartografiche da sviluppare nell'ambito del biennio iniziale e, a partire da tali obiettivi, sono state selezionate le *competenze* da promuovere, di volta in volta, nell'ambito della scansione reticolare, in cui risulterà articolata la *dinamica dell'intervento laboratoriale*.

Il Laboratorio dal titolo «Analizziamo il paesaggio attraverso (...) *l'utilizzo consapevole di sussidi cartografici*» si snoderà, dunque, su un arco di tempo di sedici ore-scuola, equamente ripartite in quattro fasi, e rappresenterà una sorta di tessera di un più ampio mosaico laboratoriale di stampo multidisciplinare, dedicato alla scoperta trasversale del paesaggio.

L'iniziativa, integrando linguaggi verbali e non verbali, rivela molteplici potenzialità formative. Infatti, oltre a consentire lo sviluppo di alcune competenze geografiche fondamentali, potrebbe fornire un contributo essenziale anche per la soluzione della delicata questione dell'insegnamento dell'italiano agli alunni stranieri non italofoni che, oggigiorno, sempre di più, vengono inseriti nelle classi, in qualunque momento dell'anno scolastico, spesso senza aver intrapreso un adeguato percorso di accoglienza linguistica.

Dal punto di vista della collocazione curricolare si ritiene opportuno proporla al termine del biennio iniziale, al fine di consolidare in termini operativi concreti le *conoscenze cartografiche* finora acquisite e delineare una sorta di anello di congiunzione con l'anno orientativo. Per quanto concerne i *prerequisiti* e i *traguardi di apprendimento* si rimanda alla figura 2, dove tra l'altro sono indicate in termini reticolari le competenze da svi-

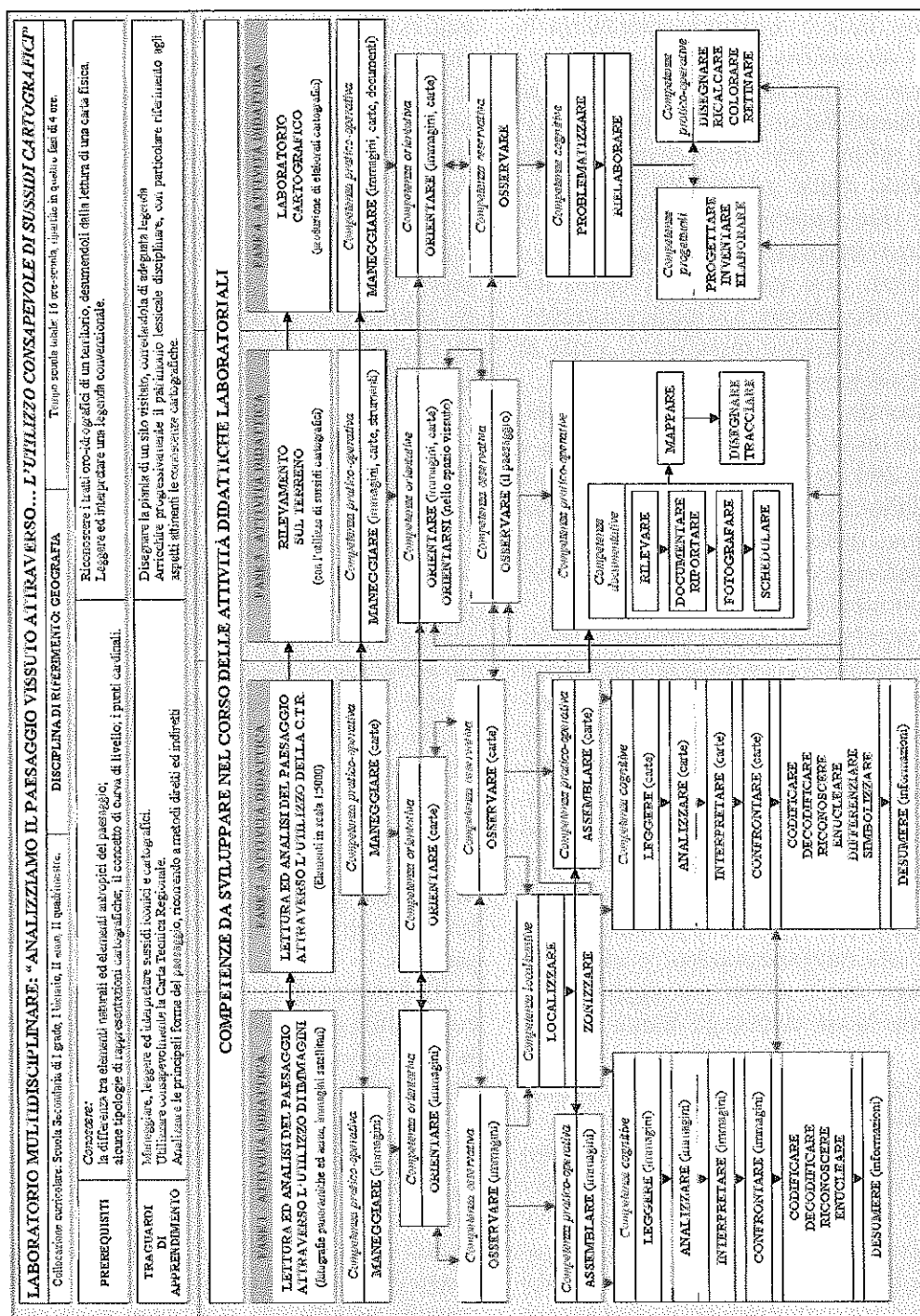



FIGURA 2 – *Mappa sequenziale delle competenze promosse attraverso le attività di un laboratorio multidisciplinare da collocare nel secondo anno del primo biennio della Scuola secondaria di primo grado.*

luppare in prospettiva sequenziale, di pari passo alla realizzazione delle attività didattiche previste, che si articoleranno, come si diceva, in quattro fasi.

2.2. La scoperta indiretta del paesaggio

Le prime due fasi saranno dedicate all'analisi del paesaggio attraverso l'utilizzo consapevole di immagini fotografiche e satellitari (fase 1) e, rispettivamente, di sussidi cartografici (fase 2). Si badi bene che queste fasi sono, a discrezione dell'insegnante, eventualmente intercambiabili. Nel corso delle attività didattiche il docente illustrerà le principali chiavi di lettura del paesaggio (indicherà, ad esempio, i criteri per osservarlo analiticamente), concentrando l'attenzione su alcune tipologie locali particolarmente emblematiche e vicine all'esperienza quotidiana dei discenti.

Nel corso della prima fase l'insegnante inviterà gli alunni a costituire alcuni gruppi di lavoro (composti orientativamente da sei persone), che opereranno stabilmente per tutta la durata del Laboratorio. Ad ogni gruppo verrà consegnato un pacchetto didattico, composto da foto panoramiche, semipanoramiche e nadirali nonché da immagini satellitari relative al territorio oggetto di studio. A sua volta, ciascun gruppo si dividerà in due sottogruppi; il primo dei quali si concentrerà essenzialmente sull'analisi delle immagini panoramiche e semipanoramiche, mentre il secondo, pur soffermandosi anche sulle semipanoramiche, focalizzerà maggiormente la propria attenzione su quelle nadirali.

Il Laboratorio si snoderà sotto l'egida del docente; i discenti *maneggeranno* le fotografie, dapprima *orientandole* e *osservandole*, ma anche *zonizzando* il territorio rappresentato; successivamente, dopo un'attenta visione d'insieme, le *assembleranno* con estrema cura, ottenendo così una *fotocomposizione* che, una volta esaminata e avvallata dal docente, verrà opportunamente fissata su di un poster. In concomitanza di tali operazioni, i discenti saranno invitati a *leggere*, *analizzare* ed *interpretare* gli elaborati prodotti.

Ogni gruppo, si cimenterà in un lavoro di comparazione, operando dei *confronti* tra le fotocomposizioni e le immagini satellitari corrispondenti alla zona esaminata; ciò consentirà di *riconoscere* ed *enucleare* gli oggetti geografici più significativi. Gli alunni potranno in tal modo *desumere* utili informazioni di carattere geografico, che saranno confrontate e discusse assieme agli altri gruppi.

Nella fase successiva – con un'attività analoga alla precedente e a questa fortemente collegata – il docente introdurrà gli alunni alla scoperta dell'affascinante linguaggio cartografico, privilegiando l'utilizzo delle Carte Tecniche Regionali. Ai gruppi di lavoro verrà consegnato un nuovo pacchetto didattico, contenente vari sussidi cartografici relativi al territorio considerato (quattro *Elementi* contigui della C.T.R. in scala 1: 5.000 ed una *Tavoletta* I.G.M. in scala 1:25.000, riferita alla medesima area).

Le carte verranno *maneggiate*, *orientate* ed *osservate* molto attentamente dai discenti, i quali provvederanno a *localizzare* gli elementi noti del territorio rap-

presentato e a zonizzarlo in base a criteri di omogeneità. Ogni gruppo *assemblerà* i quattro *Elementi*, in modo da coprire una porzione più vasta di territorio. Una volta ottenuta questa sorta di *cartocomposizione*, i discenti si appresteranno ad eseguire una serie di operazioni analitico-interpretative (quali la *lettura*, l'*analisi* e l'*interpretazione* delle carte e delle loro legende). Saranno quindi operati dei *confronti* con la corrispondente *Tavoletta* I.G.M. e con il corredo iconografico contenuto nel pacchetto didattico somministrato nel corso della prima fase.

L'insegnante vigilerà sull'operato degli alunni, guidandoli nella complessa opera di *codificazione*, *decodificazione*, *riconoscimento* e *differenziazione* dei simboli cartografici (puntiformi, lineari ed areali) atti a rappresentare elementi naturali o antropici del paesaggio; tutto ciò solleciterà i discenti a *desumere* ulteriori informazioni relative all'area in esame, arricchendo in tal modo il patrimonio di conoscenze già precedentemente sedimentate.

2.3. La scoperta diretta del paesaggio

La terza fase sarà invece dedicata ad un'attività didattica da svolgere interamente in campagna. I discenti, mantenendo l'originaria suddivisione in gruppi di lavoro, muniti di abbigliamento da escursione e di adeguati strumenti (bussola da geografo, macchina fotografica, ecc.), effettueranno – con l'ausilio di supporti cartografici ricavati da *Tavolette* I.G.M. e da *Elementi* C.T.R., ovvero da loro stralci debitamente ingranditi – un'accurata ricognizione territoriale, accompagnata da una mappatura dei tratti fisiografici salienti dell'area visitata, nonché dell'itinerario effettivamente percorso al suo interno.

Si tratterà di un vero e proprio laboratorio cartografico da svolgere interamente sul terreno. Gli alunni – opportunamente guidati dall'insegnante – *orienteranno* i supporti cartografici in dotazione e servendosi della bussola si *orienteranno nello spazio* individuando la propria corretta posizione; successivamente provveranno a realizzare la mappatura del percorso intrapreso.

Per facilitare questa delicata operazione, il docente stimolerà innanzitutto i discenti ad *osservare* con estrema cura analitica il paesaggio che li circonda (con particolare attenzione all'individuazione dei punti di riferimento), a riportare quindi sulle carte tutto ciò che hanno osservato e registrato sul *taccuino di campagna*, ottenendo in tal modo la prima bozza della *pianta*. Nel contempo altri alunni *fotograferanno* i tratti paesaggistici più significativi.

2.4. Rappresentare il paesaggio

Una volta in aula, nel corso della fase conclusiva, ogni gruppo di lavoro produrrà una dettagliata rappresentazione a grande scala del tessuto territoriale esplorato, corredata di un'adeguata legenda, nonché della toponomastica essenziale. In pratica, utilizzando tutta la documentazione raccolta, i gruppi *rielaboreranno* la bozza della pianta, desumendo ulteriori informazioni dalle carte disponibili e dalle diverse forme di rappresentazione del territorio e di archiviazione di dati geografici prodotte in

campagna, emulando in tal modo l'attività del cartografo.

Utilizzando la carta da lucido, i discenti *ricalcheranno*, a partire dagli stralci cartografici in dotazione, i limiti dell'area e i tratti fisiografici più rappresentativi. La traccia ricavata verrà riportata su di un foglio di cartoncino bianco. Una volta aggiunti i nuovi particolari ed ottenuta la struttura essenziale della carta, si passerà infine a *colorarla* – utilizzando pastelli e pennarelli, oppure applicando dei retini colorati – producendo eventualmente anche una serie di *carte tematiche*. Saranno quindi elaborate le corrispondenti *legende*, che rispetteranno, per quanto possibile, i criteri convenzionali indicati dalla cartografia ufficiale.

Al termine di questa fase il docente procederà ad una dettagliata certificazione delle competenze (cartografiche) sviluppate nell'ambito del percorso didattico laboratoriale, che si riveleranno indubbiamente essenziali per affrontare speditamente e consapevolmente lo studio di rilevanti tematiche geografiche, proposte nel monoennio immediatamente successivo ed ampliate nel corso della Scuola secondaria di secondo grado.

Bibliografia

AVERSANO V., *Per una didattica «continua» della Geografia,* Salerno, Edisud-Salerno, 1995.

BERTAGNA G., *Per un vocabolario di base. 1 Le parole dell'essere: capacità e competenze*, «Scuola e Didattica», 46, 2000, n. 1, pp. 20-25.

BERTAGNA G., *Per un vocabolario di base. 2 Le parole dell'avere: conoscenze e abilità*, «Scuola e Didattica», 46, 2000, n. 2, pp. 28-31.

BERTAGNA G., *Per un vocabolario di base. 3* Obiettivi e prestazioni*, «Scuola e Didattica», 46 (2000), n. 3, pp. 20-21.

BERTAGNA G., *Al servizio della personalizzazione,* «Scuola e Didattica», 49, 2004, n. 12, pp. 9-13.

BISSANTI A. A., *Geografia attiva, perché e come,* Bari, Mario Adda Editore, 1993.

DE VECCHIS G., *Proposte per un progetto educativo-didattico di geografia,* Roma, Edizioni Kappa, 1990.

DE VECCHIS G., *Tradizione e innovazione nella didattica della geografia,* Roma, Edizioni Kappa, 1997.

DE VECCHIS G., FIORIN I., PASQUINELLI D., *Insegnare nell'ambito antropologico. Programmazione, azione didattica, valutazione nel 1° ciclo della Scuola elementare,* Brescia, Editrice La Scuola, 2001.

DE VECCHIS G., STALUPPI G., *Didattica della Geografia. Idee e programmi,* Torino, Utet Libreria, 2004.

GRAVES N. J., (a cura di), *La nuova Geografia. Fonti, strutture e tecniche per l'insegnamento,* Roma, Armando Editore, 1988.

PASQUINELLI D'ALLEGRA D., *Applicazioni di Didattica della geografia nella Scuola dell'obbligo*, Roma, Edizioni Kappa, 1998.

STOPPA M., *Competenze di base per insegnare la Geografia,* «Geotema», 17, 2002, pp. 28-36.

VALLEGA A., *Le grammatiche della geografia,* Bologna, Patron Editore, 2004.

Sitografia

Indicazioni Nazionali per i Piani Personalizzati delle Attività Educative nelle Scuole

dell'Infanzia. Lettura (08.06.2005) al sito Internet http://www.istruzione.it/prehome/comunicati/2004/allegati/all_a.pdf.

Indicazioni Nazionali per i Piani di Studio Personalizzati nella Scuola Primaria. Lettura (08.06.2005) al sito Internet http://www.istruzione.it/prehome/comunicati/2004/allegati/all_b.pdf.

Indicazioni nazionali per i Piani di studio personalizzati nella Scuola Secondaria di 1° grado. Lettura (08.06.2005) al sito Internet http://www.istruzione.it/prehome/comunicati/2004/allegati/all_c.pdf.

Profilo educativo, culturale e professionale dello studente alla fine del primo ciclo di istruzione (6-14 anni). Lettura (08.06.2005) al sito Internet http://www.istruzione.it/prehome/comunicati/2004/allegati/all_d.pdf.

Bollettino A.I.C. nr. 123-124-125 / 2005

IL RUOLO DELLA CARTOGRAFIA NELL'INSEGNAMENTO DELLA LINGUA ITALIANA COME L2: UNA RASSEGNA DEI LIBRI DI TESTO PER GLI STUDENTI UNIVERSITARI NEGLI STATI UNITI[1]

THE ROLE OF CARTOGRAPHY IN LEARNING ITALIAN AS A SECOND LANGUAGE: A REVIEW OF TEXT-BOOKS FOR UNIVERSITY STUDENTS IN THE U.S.A.

Davide Papotti (*), **Rachel A. Walsh** (**)

(*) Università degli Studi di Parma.

(**) The University of Chicago (USA).

Riassunto

L'articolo intende presentare i risultati di un'analisi campionaria sull'utilizzo della cartografia nei libri di testo per l'apprendimento della lingua italiana rivolti agli studenti delle università americane. Attraverso una selezione del mercato editoriale del settore, si analizzano sinteticamente: la presenza di elementi cartografici, la loro tipologia, la loro accuratezza, il loro grado di aggiornamento. Attraverso la messa a fuoco di pregi e difetti del materiale in commercio, l'articolo si propone di offrire alcune riflessioni sul potenziale didattico della cartografia nell'apprendimento di una lingua.

Abstract

The paper presents the results of an analysis of the use of cartographic images in textbooks for the study of Italian as a second language in the American universities. Through a selection of the publishers' commercial offer of textbooks, the authors briefly analyze: the presence of cartographic products, their typology, their level of precision, their being up-to-date. Through the definition of advantages and disadvantages of the material presented in the textbooks, the paper aims at offering some thoughts on the didactic potential of cartography in language learning.

[1] Il lavoro di ricerca è stato svolto in comune dai due autori. La stesura dei paragrafi 1, 2, 3 e 4 è stata curata da Davide Papotti, quella dei paragrafi 5, 6 e 7 da Rachel A. Walsh.

1. Immaginario cartografico e mondo scolastico

L'affermazione di cartografia dinamica ed interattiva attraverso navigatori satellitari e palmari crea una competizione spietata nei confronti della tradizionale mappa cartacea. Eppure la carta geografica continua ad apparire, tenacemente, in alcuni contesti specifici: in macchina nella forma di atlante stradale, fra le mani dei turisti come strumento di orientamento, nella pratica dell'escursionismo e, inevitabilmente, a scuola. Ogni testo scolastico che tocchi gli ambiti di storia e geografia, dal sussidiario in poi, presenta di norma un apparato cartografico. Le aule delle scuole elementari e medie, spesso, sono adorne di carte geografiche, più o meno vecchie e polverose, che segnano l'orizzonte visuale di generazioni di studenti che si avvicendano sui banchi. L'attenzione curiosa, nella migliore delle ipotesi, o lo sguardo distratto che cerca superfici di appoggio visuale per i voli pindarici della mente si trovano dunque quasi forzatamente di fronte ai caratteristici tratti cromatici delle carte geografiche appese alle pareti: il verde, il marrone ed il blu delle mappe fisiche, od i più colorati mosaici delle mappe politiche. La cartografia, nell'immaginario condiviso socialmente, viene di conseguenza frequentemente associata all'ambiente della scuola. Lo testimoniano anche le fonti letterarie: tra le non numerose apparizioni delle carte geografiche nella narrativa italiana, ad esempio, non mancano pagine deamicisiane e dannunziane di ambientazione scolastica (Papotti, 2000).

Nel mondo dell'istruzione le carte non solo adornano i muri, ma occhieggiano pure dai libri di testo. Esse servono come supporto allo studio ed anche, al contempo, come rampa di lancio per i sogni di alterità spaziale.

2. La cartografia ed i libri di testo per l'insegnamento della lingua italiana

La presenza di elementi cartografici nei libri di testo per l'apprendimento della lingua italiana da parte di studenti stranieri è relativamente varia e composita. Per cominciare ad inquadrare il campo si possono identificare due criteri interpretativi differenti che individuano a loro volta quattro tipologie di carte geografiche.

Il primo criterio è di tipo contenutistico. Una delle categorie di carte geografiche più ricorrenti nei libri di testo è quella che rappresenta l'intera nazione italiana con intento di presentazione sintetica. Le carte politiche e fisiche dell'Italia – o di una o più delle sue regioni – rappresentano una categoria ben identificabile e ricorrente. Esse svolgono primariamente una funzione informativa di inquadramento.

Dall'altra parte vi è poi un variopinto campionario di carte o di spezzoni di cartografia che obbediscono invece, più che a criteri di conoscenza generale del territorio, a specifici aspetti linguistici od ambiti tematici: piantine di città, carte di quartiere, schizzi cartografici di una strada, ecc. Questo tipo di carte rientra dunque all'interno di un progetto più gene-

rale di utilizzo di materiale iconografico a supporto della componente testuale (Nuessel, Cicogna, 1992). In questo senso la funzione primaria non è più quella informativa, dal momento che nella maggior parte dei casi la cartografia presentata è estrapolata dal suo contesto.

Il secondo criterio utile per una catalogazione preliminare del patrimonio cartografico presente nei libri di testo è invece basato sulla verosimiglianza. Le carte possono rappresentare, a diversa scala, porzioni di territorio effettivamente esistenti, oppure possono invece mettere in scena modelli cartografici senza alcun riferimento a situazioni geografiche reali. In parte, ma non completamente, questa seconda distinzione tipologica ricalca la prima: la cartografia «reale» viene utilizzata di norma quando occorre un portato informativo e contestuale, la seconda quando invece si fa riferimento a situazioni-tipo (»passeggiando in una città», «progettando un viaggio», «orientiamoci», ecc.) in cui il corredo cartografico può essere utile e funzionale all'esposizione linguistica.

3. La cartografia dell'Italia nei libri di testo: immagine compendiaria e simbolo identitario

La prima delle categorie precedentemente identificate, quella delle carte che rappresentano l'Italia o le sue regioni, risulta di particolare interesse per comprendere i valori sottesi al dato cartografico. Molte rappresentazioni cartografiche si fanno infatti portatrici, volontariamente od involontariamente, di connotazioni sociali, economiche e politiche specifiche (Black, 1997). Non esiste «la» carta imparziale: ogni rappresentazione costituisce una selezione improntata da alcune scelte effettuate sia in fase di elaborazione che in fase di realizzazione grafica. La proiezione adottata, la selezione degli elementi da rappresentare, le tecniche utilizzate, la messa a punto del corredo simbolico, la precisione ed il dettaglio della rappresentazione sono tutti elementi che caratterizzano una carta rispetto alle altre possibili visioni «alternative» del territorio (Wood, Fels, 1992).

Nell'ambito specifico dei testi per l'apprendimento di una lingua le carte geografiche segnano un inconfondibile «biglietto da visita» per le nazioni in cui si parla la lingua in oggetto. Il caso dell'italiano, lingua utilizzata correntemente nel mondo solo in Italia, in Canton Ticino e presso altre poche comunità di minoranza (*L'Italia fuori d'Italia*, 2003; De Mauro, Vedovelli, 1996) è un caso ideale di sovrapposizione fra ambito linguistico e contesto geografico. Il suono della lingua è concentrato in una coesa immagine cartografica: il caratteristico stivale della penisola. La mappa dello stato inquadra dunque sinteticamente il «bersaglio» dell'apprendimento linguistico. Il legame fra identità nazionale ed identità linguistica è, nel caso dell'italiano, assai più forte rispetto ad altre realtà statali: non solo per quanto riguarda l'inglese, parlato come lingua madre in molti ambiti nazionali e diffuso poi a scala globale come nuova «lingua franca» universale, ma anche nel caso dello spagnolo, del francese, del russo, dell'arabo, ecc.

FIGURA 1 – *Carta dell'Italia tratta dal testo di Branciforte, Grassi, 1998; si noti una certa casualità nell'indicazione toponomastica delle città e delle isole nel territorio italiano. La «selezione» toponomastica è eclatante nel caso dei paesi stranieri: sono indicate Francia, Svizzera e Austria ma sono assenti i nomi di Slovenia, Croazia, Bosnia- Erzegovina. La costa tunisina ed algerina è invece indicata con il generico toponimo del continente: «Africa».*

Un altro importante fattore avvicina la lingua italiana all'immagine coesa della nazione: lo stretto rapporto che intercorre, a livello di percezione collettiva, fra l'idioma e le espressioni artistiche da esso veicolate. L'italiano all'estero viene studiato in larga misura da appassionati della cultura italiana in senso lato, sia essa intesa come espressione musicale (l'italiano come lingua principe dell'opera lirica), forma letteraria (l'italiano come lingua di una delle più antiche tradizioni letterarie), veicolo artistico (l'italiano come lingua che lascia le sue tracce nel lessico della pittura, dell'arte musiva, della grafica, ecc.), strumento lessicale identificato con il mangiar bene e l'enogastronomia di qualità (*Indagine sulle motivazioni*, 1981; Baldelli, 1987; Covino Bisaccia, 1990). La contaminazione fra il simbolo cartografico dell'Italia e la ricchezza linguistico-culturale della nazione è dunque fenomeno assai comune (De Mauro, 2000; Fiorato, 1992).

Il valore compendiario (un'immagine d'insieme facilmente riconoscibile) ed identitario (un'icona dell'italianità) della carta geografica dello stato italiano è ribadito anche dallo stretto legame fra apprendimento della lingua e desiderio di esperienza turistica. Nonostante una lenta crisi strutturale che ha provocato la perdita di alcune posizioni nella classifica delle mete internazionali del turismo, l'Italia rimane nondimeno una delle destinazioni di vacanza maggiormente affermate. L'imponente flusso di turisti che ogni anno, soprattutto nella stagione estiva, valica le frontiere della nazione ha avuto probabilmente almeno un incontro preliminare con l'immagine cartografica dell'Italia, osservata sulle guide o sui testi per l'apprendimento della lingua. Senza contare il cospicuo numero di turisti/studenti, coloro che seguono le attività accademiche all'interno dei numerosi «*programs abroad*» (i programmi di studio all'estero) organizzati dalle università americane, molte delle quali, soprattutto le più prestigiose, possiedono centri di studio e di ricerca in territorio italiano, e segnatamente a Roma ed a Firenze.

Si ricorda infine che la lingua italiana sta godendo di un periodo di notevole successo. L'idioma italiano è «di moda» presso gli stranieri, ed i corsi di lingua sono in crescita, sia all'interno delle istituzioni scolastiche, sia nel settore privato della *continuing education* (l'istruzione rivolta agli adulti). Il circolo virtuoso che lega l'interesse per un paese all'interesse per la lingua che in esso si parla nel caso italiano porta ad un utilizzo abbastanza diffuso delle immagini cartografiche nei libri di testo per l'apprendimento linguistico. Ovviamente nella presentazione offerta da questi volumi l'immagine cartografica veicola un sapere geografico che viene integrato dai testi di accompagnamento. La carta, dunque, è inscindibile dalla comunicazione testuale che la accompagna, ma nondimeno conserva un valore specifico di comunicatività.

4. La cartografia nei libri di testo: le «altre» mappe

Il corredo cartografico non si limita però alle carte che rappresentano l'Italia

FIGURA 2 – *Carta dell'Italia tratta dal testo di Speroni, Golino, Caiti, 1993. Si noti la selezione di taglio turistico della toponomastica italiana.*

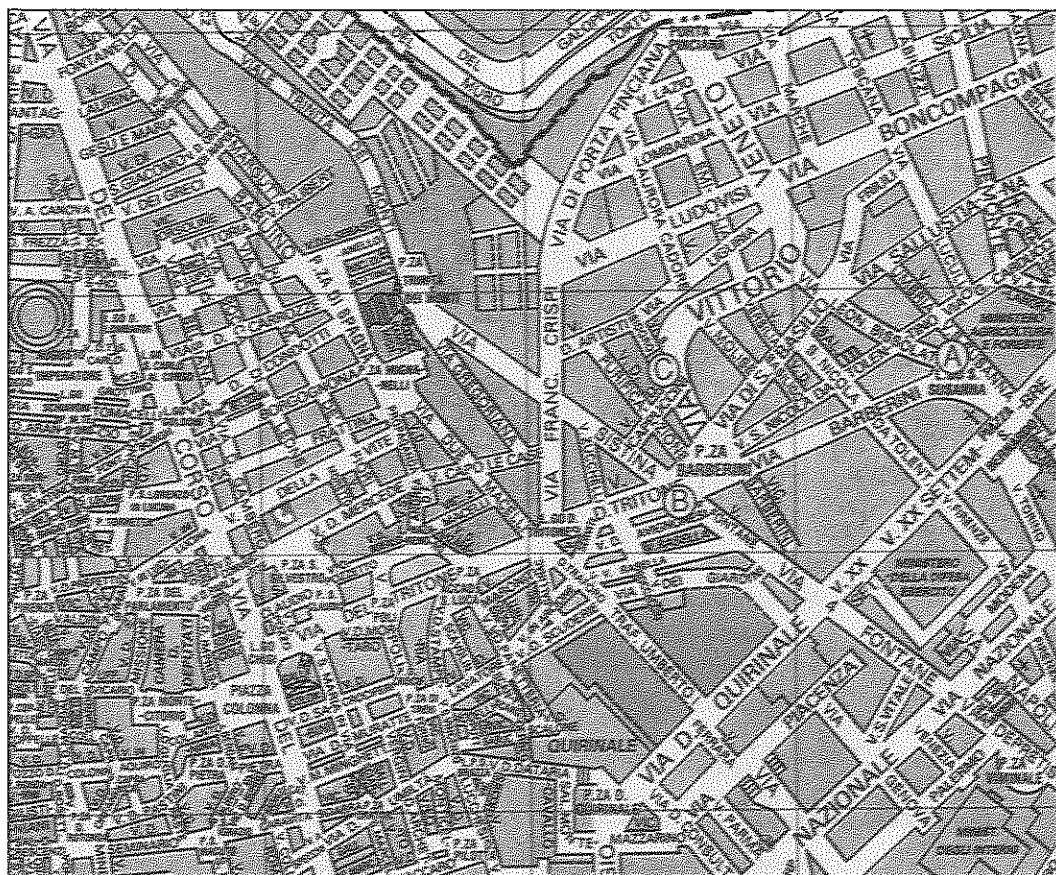



FIGURA 3 – *Un particolare di una mappa del centro di Roma presentata nel testo Uno (1999). Il riferimento cartografico copre una delle zone più celebri e conosciute d'Italia. Le lettere che appaiono sulla carta si riferiscono ad un esercizio di grammatica correlato alla carta.*

od una delle sue regioni. Una notevole varietà di elementi cartografici viene presentata nei libri di testo con funzioni integrative legate a specifici tematismi ricorrenti nella costruzione del percorso pedagogico: mappe di centri di città italiane per simulare le situazioni linguistiche in cui si potrebbe trovare lo studente in un contesto italofono, mappe meterorologiche per l'apprendimento del lessico tematico legato al tempo ed al clima, mappe a scala variabile per lo studio della terminologia legata all'orientamento spaziale (nord/sud/est/ovest; destra/sinistra; sotto/sopra).

Spesso alla base della cartografia presentata nei libri di testo vi è la volontà di preparare gli studenti ad un contatto con la realtà italiana in tutta la complessità delle sue manifestazioni. Si passano

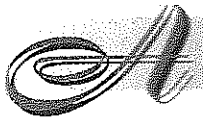
Grazie alla sua posizione al centro del Mediterraneo, l'Italia ha, nell'insieme, un clima molto gradevole.
L'autunno è in genere una stagione mite sia al nord che al sud: ad ottobre, a Milano, il problema maggiore è la nebbia, mentre in Sicilia si può ancora andare al mare.
In inverno raramente la temperatura scende sotto lo zero a Roma o a Napoli, mentre al nord, o in montagna, oppure in zone lontane dalla costa, gli inverni sono un po' più lunghi e più freddi.
La primavera, al centro e al sud, comincia verso marzo: il tempo è variabile, la pioggia e il sole si rincorrono, le nuvole passano veloci nel cielo...
E arriva l'estate: ovunque fa molto caldo, solo in montagna, sulle Alpi o sull'Appennino, qualche volta piove. Ad agosto, a causa dell'umidità, a Bologna può fare più caldo che a Palermo. Strano ma vero!

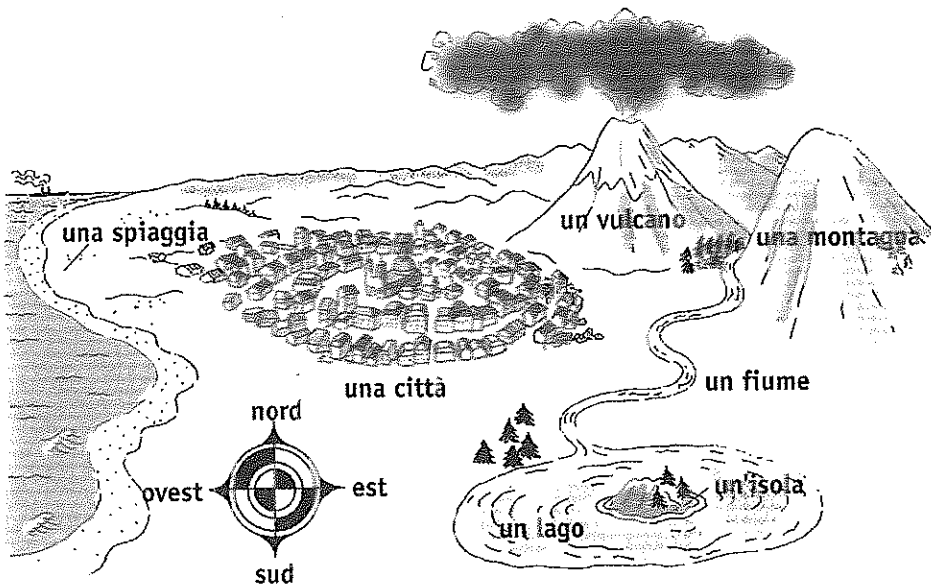
Domenica

Sereno o poco nuvoloso · Nuvoloso o variabile · Qualche possibilità di pioggia · Piogge estese · Nevicate · Mare calmo · Vento moderato
Parzialmente nuvoloso · Coperto o velato · Piogge sparse · Temporale o rovescio · Nebbia · Mosso · Molto mosso · Agitato · Vento forte

FIGURA 4 – *Un carta meteorologica delle previsioni del tempo tratta dal testo* Uno *(1999). Si noti la totale assenza di toponomastica, ininfluente in questa sede anche per uno studente straniero non familiare con l'Italia, in quanto l'unità didattica è focalizzata sulla terminologia legata al tempo atmosferico.*

dunque in rassegna i «sempreverdi» della comunicazione legata all'Italia: il cibo (mappe delle zone di produzione tipica di uno specifico cibo o vino, mappe di aree sub-regionali, mappe di mercati, ecc.) e lo *shopping* (mappe di centri storici con localizzazione dei negozi, mappe di mercati, di quartieri o di singole strade).

L'apparizione di mappe, anche delle più diverse ed originali, può anche rientrare nella strategia di proporre all'interno del libro materiale autentico, vale a dire non artatamente creato per il contesto pedagogico, ma preso dalla vita quotidiana italiana, da un contesto «reale» (Nuessel, Cicogna, 1997). Proprio per questo motivo, in generale, molte delle mappe riprodotte da volumi, guide, opuscoli turistici sono maggiormente accurate ed aggiornate di quelle create *ad hoc* per il testo.

La geografia

A.1 Si dice così

Parole utili

un paese	*country/ small town*	una pianura	*plain/valley*
un mare	*sea*	uno stivale	*boot*
un colle/ una collina	*hill*	al nord	*in the north*
una catena di montagne	*a chain of mountains*	al sud	*in the south*
una penisola	*peninsula*	dov'è?	*where is?*
		ecco	*here is*
		c'è, ci sono	*there is, there are*

FIGURA 5 – *Una carta totalmente immaginaria (e anche fisicamente un po' improbabile...) tratta dal testo di Branciforte, Grassi, 1998. In questo caso l'astrazione cartografica è funzionale all'apprendimento di un lessico geografico differenziato.*

5. La cartografia nei libri di testo per gli studenti universitari negli Stati Uniti: una rassegna sintetica

Sfogliando l'editoria specializzata si riscontra una discreta casistica di elementi cartografici, che rimangono però in una posizione marginale sia dal punto di vista quantitativo che dal punto di vista qualitativo.

Qui di seguito proporremo a titolo esemplificativo uno spoglio di un campione rappresentativo di testi adottati nelle università statunitensi. Attraverso un breve elenco delle occorrenze cartografiche in sei libri di testo si avrà un'idea generale dell'immagine cartografica che ne esce. I testi analizzati sono stati sei. Il primo (Danesi, 2003) dedica tre pagine allo studio della geografia italiana, situate all'incirca a metà del volume. Nel paragrafo sono presenti tre carte geografiche ed una carta automobilistica schematica.

Il secondo testo (Speroni, Golino, Caiti, 1993) presenta un buon inquadramento preliminare attraverso due carte geografiche, una dell'Europa ed una dell'Italia, con approfondimenti tematici di geografia dedicati al tempo atmosferico, all'ambiente urbano, alla montagna.

Il terzo testo (*Uno*, 1999), basato su un forte approccio comunicativo ed imperniato soprattutto sull'apprendimento di due delle quattro funzioni linguistiche (parlare ed ascoltare), non propone nessuna carta geografica dell'Italia o delle sue regioni, ma offre invece una carta meteorologica (fig. 4), uno spezzone di carta di città (fig. 3) ed alcuni schizzi di ambienti urbani immaginari.

Il quarto testo (Branciforte, Grassi, 1998) propone un discreto corredo di carte geografiche dell'Italia con pura funzione informativa, non correlate ad esercizi o testi (cfr. ad esempio fig. 1). In un caso di approfondimento regionale (la vita universitaria di uno studente a Bologna) non vi è alcuna cartografia offerta. Il testo è però l'unico, fra quelli analizzati, ad introdurre le nozioni relative ai punti cardinali (figura 5).

Il quinto testo (Lazzarino, 1995) ha un buon corredo cartografico, incorniciato fra una carta fisica ed una carta politica dell'Italia, posizionate nei due retrocopertina.

Il sesto libro (Lazzarino, 2002) è di gran lunga il più geograficamente orientato dei volumi analizzati, e offre un buon corredo cartografico sia dell'Italia come nazione (figura 6) sia delle singole regioni a cui sono dedicati vari capitoli. Vi sono poi ulteriori carte utilizzate in contesti tematici di apprendimento (turismo, agriturismo, direzioni stradali, ecc.).

6. La cartografia nei libri di testo: strumento didattico e supporto conoscitivo visuale

Uno dei criteri più importanti per comprendere le «distorsioni» cartografiche presenti nei libri di testo per l'apprendimento della lingua italiana è il legame che intercorre fra mappe ed apprendimento grammaticale. Sotto questa luce di indagine si può infatti proporre un'ulteriore catalogazione delle carte geografiche. Vi possono infatti essere

FIGURA 6 – *Una carta dell'Italia tratta da Lazzarino, 2002. La precisione toponomastica degli stati esteri è accurata, mentre quella italiana appare ancora fortemente orientata all'ottica turistica. Curioso l'utilizzo di un segno «storico» della cartografia: il simbolo a «cono di talpa» per indicare le montagne ed i rilievi.*

carte che fungono da supporto didattico (la loro presenza ed il loro aspetto sono condizionati e subordinati ad esercizi di apprendimento linguistico) e carte che invece hanno un valore meramente conoscitivo e di illustrazione visuale della realtà italiana, a varie scale. Nel primo caso dunque la cartografia è inserita in una prospettiva pedagogica di apprendimento linguistico, nel secondo caso in un processo pedagogico di trasmissione di nozioni.

In questa prospettiva occorre ricordare il corretto interrogativo che Dorling e Fairbairn considerano centrale nella comprensione delle carte geografiche: «per chi sono fatte?» (1997, pp. 66-71). Nel caso in questione, esse sono rivolte a studenti che non stanno approfondendo la geografia ma piuttosto una lingua, e per di più, in ambito americano, a studenti che hanno una precisa e peculiare «alfabetizzazione» cartografica che è diversa da quella degli equivalenti coetanei europei (Monmonier, 1989).

L'importante ruolo pedagogico della carte geografiche è sottolineato dalla teoria di MacEachren sulle quattro funzioni della cartografia. La carta ha un valore di esplorazione (permette di «viaggiare» rimanendo fermi), un valore di conferma (corrobora le aspettative mentali ed anche gli stereotipi), un valore di sintesi (propone, come già affermato in precedenza, un'immagine d'insieme, un «riassunto» del territorio), un valore di presentazione (introduce l'osservatore a nuovi territori e a nuove conoscenze).

L'utilizzo «strumentale» (cioè ai fini dell'apprendimento linguistico) delle carte geografiche ne avvalora d'altro canto la flessibilità come strumenti espressivi. Nondimeno la carta geografica possiede notevoli potenzialità didattiche, in due direzioni. Da una parte perché è strumento fondamentale per approfondire la conoscenza del paese di cui si sta studiando la lingua, dall'altra perché è essa stessa linguaggio comunicativo universale. Questa doppia natura informativa e comunicativa ne moltiplica i possibili utilizzi didattici (Papotti, 1995).

7. Conclusioni

Il corredo cartografico utilizzato nei libri di testo per l'apprendimento della lingua italiana nelle università americane non raggiunge mai, nel campione rappresentativo analizzato, livelli di eccellenza, sia per quanto riguarda la ideazione e composizione grafica che per quanto riguarda il carico contenutistico. Di norma le carte che abbiamo definito a valore compendiario ed identitario, quelle rappresentanti la penisola od una sua parte, propongono un'aspra selezione informativa, focalizzata sulle località (siano esse città, omonimi, idronimi, ecc.) più famose. Tendono cioè, in linea generale, a confermare stereotipi turistici piuttosto che ad introdurre una conoscenza più approfondita e distribuita del territorio italiano. Considerando che, come afferma King, la «mappa precede il territorio» (1996, pp. 1-17), influenza «le visioni del mondo» (1996, pp. 18-39) e contribuisce a formare le «mappe di significato» (1996, pp. 40-56) che le persone costruiscono nella propria mente e che utilizzano per i comportamenti quo-

tidiani, la natura del messaggio cartografico ha un notevole valore nella formazione delle immagini geografiche dell'Italia socialmente condivise all'estero.

Certamente l'apparato cartografico non è la prima preoccupazione né degli autori né degli editori di testi per l'apprendimento della lingua, ma sicuramente il mezzo cartografico appare, nel contesto specifico analizzato in questa sede, generalmente sotto-utilizzato e sottodimensionato all'interno delle strategie pedagogiche. Non rimane che auspicare un doppio rinnovamento di interesse e cambio di prospettiva, Da una parte si invitano dunque gli autori di testi per l'apprendimento della lingua italiana ad essere cartograficamente più «curiosi», a pensare ed incoraggiare l'utilizzo della carta geografica in classe. Dall'altra parte si estende l'invito pure ai produttori di cartografia ed agli enti pubblici italiani, che potrebbero produrre o commissionare prodotti cartografici specificamente pensati *ad hoc* per questo particolare tipo di utenza. Nella consapevolezza che la carta è uno strumento importantissimo per il marketing territoriale di una nazione e per la promozione culturale della sua complessità.

Bibliografia

BALDELLI I., *La lingua italiana nel mondo: indagine sulle motivazioni allo studio dell'italiano*, Roma, Istituto dell'Enciclopedia Italiana, 1987.

BLACK J., *Maps and Politics*, Chicago, The University of Chicago Press, 1997.

BRANCIFORTE S., GRASSI A., *Parliamo Italiano*, Boston, Houghton Mifflin, 1998.

COVINO BISACCIA M.A., *Motivazione allo studio dell'italiano nei discenti stranieri presso l'Università italiana per stranieri di Perugia nell'anno accademico 1988: analisi dei questionari*, Perugia, Guerra, 1990.

DANESI M., *Adesso*, Boston, Thompson-Heinle, 2003, 2^ edizione.

DE MAURO T. *et al.*, *Italiano 2000. I pubblici e le motivazioni dell'italiano diffuso fra stranieri*, Roma, Bulloni, 2002.

DE MAURO T., VEDOVELLI M. *et al.*, *La diffusione dell'italiano nel mondo e le vie dell'emigrazione: retrospettiva storico-istituzionale e attualità*, Roma, Centro Studi Emigrazione, 1996.

DORLING D., FAIRBAIRN D., *Mapping. Ways of Representing the World*, Harlow (GB), Addison Wesley Longman Limited, 1997.

FIORATO ADELIN C. *et al.*, *L'insegnamento della lingua italiana all'estero: Francia, Gran Bretagna, Germania, Spagna, Canada, Stati Uniti, Argentina, Brasile, Australia, Torino*, Fondazione Giovanni Agnelli, 1992.

Indagine sulle motivazioni all'apprendimento della lingua italiana nel mondo, Roma, Ministero degli Affari Esteri, 1981.

KING G., *Mapping Reality: an Exploration of Cultural Cartographies*, New York, St. Martin's Press, 1996.

L'Italia fuori d'Italia. Tradizione e presenza della lingua e della cultura italiana nel mondo, Atti del Convegno di Roma, 7-10 ottobre 2002, Roma, Salerno, 2003.

MACEACHREN A.M., *Some Truth with Maps: a Primer on Symbolization & Design*, Washington DC, Association of American Geographers, 1994.

MONMONIER M., *Maps with the News. The Development of American Journalistic Cartography*, Chicago-Londra, The University of Chicago Press, 1989.

NUESSEL F., CICOGNA C, *Narrative Texts and Images in the Teaching of the Italian Language and Italian Culture*, «Romance Languages Annual», 3, 1992, pp. 319-324.

—, *The Integration of Authentic Cultural Materials into the Elementary Italian Curriculum*, «Romance Languages Annual», 8, 1997, pp. 254-264.

PAPOTTI D., *Bussola, mappa e abbecedario: il ruolo della geografia nell'insegnamento della lingua italiana all'estero*, «Geografia nelle Scuole - Rivista dell'Associazione Italiana Insegnanti di Geografia», 42, n. 3, maggio-giugno, 1997, pp. 73-77.

—, *Le mappe letterarie: immagini e metafore cartografiche nella narrativa italiana*, in MORANDO C., a cura di, *Dall'uomo al satellite*, Milano, Franco Angeli, 2000, pp. 181-195.

SPERONI C., GOLINO C., CAITI, *Basic Italian*, New York, Holt, Rinehart and Winston, 1993, 7ª edizione.

WOOD D., FELS J., *The Power of Maps*, New York-Londra, The Guilford Press, 1992.

LA CARTOGRAFIA E L'EDUCAZIONE ALLA MODELLIZZAZIONE

CARTOGRAPHY AND EDUCATION FOR MODELING

Emilia Sarno (*)

(*) Università del Molise, Facoltà di Scienze Umane e Sociali.

Riassunto

Il contributo intende mostrare come la cartografia concorra ad educare alla modellizzazione del mondo e alla conoscenza del relativismo dei modelli, rispondendo alla finalità principale, indicata dalle recenti indicazioni della legge 53/2003, per la scuola secondaria di 1° grado: «Qualsiasi modello (...) non comporta una trascrizione completa e fedele dell'oggetto che vuole rappresentare, bensì una selezione di certe qualità o scopi di esso» (*I Nuovi Ordinamenti Scolastici*, Miur, p. 247). Per questi motivi, è opportuno proporre progetti didattici che possano far scoprire tale linguaggio, il suo ruolo nella costruzione dell'immagine del mondo, e mostrino come i modelli cartografici siano correlati alle esperienze culturali, politiche e tecniche di ogni società. Dal punto di vista esemplificativo, si propone lo studio delle rappresentazioni urbane confrontando le rappresentazioni dell'età moderna con quelle attuali.

Abstract

This paper, according to the recent indications of law 53/2003 for the Italian Secondary School, discusses the cartography's contribute to model the world and the to knowledge of models relativism.

For these reasons it is necessary to propose didactic projects which allow the students to discover the cartography language and its role for the world constructing. The didactic suggestions have to help for understanding the correlation between cartographic models and cultural, political and technical experiences of each society. The study of urban representations and the comparison of modern and contemporary maps are proposed as examples.

1. I presupposti teorici

Le carte geografiche, oltre ad essere un insostituibile supporto per la conoscenza del territorio e, quindi dal punto di vista didattico, uno strumento indispensabile per l'apprendimento della geografia, possono acquisire un ruolo importante, nella scuola secondaria, per educare alla modellizzazione.

I modelli sono rappresentazioni dei procedimenti scientifici; sono, dunque, un sistema logico, il risultato di ipotesi e deduzioni. Gli studiosi di modellizzazio-

ne, come sintetizza Di Mauro nel saggio *Il concetto di modello nella ricerca sperimentale* (2004), distinguono tra modelli deduttivi e modelli analitici: i primi, secondo Duhem, sviluppano un processo rigoroso da porre a confronto con leggi sperimentali; i secondi, proposti da Polya, si fondano sull'induzione e sull'analogia e consentono il rinnovamento della conoscenza. In entrambi i casi, nella coscienza scientifica contemporanea, il modello si pone come un procedimento messo in atto per rappresentare un fenomeno e considerarlo nei diversi aspetti, nelle trasformazioni ed evoluzioni. Tuttavia, la modellizzazione non prescinde dalla consapevolezza che un modello è altro rispetto alla realtà, ne rappresenta talune parti, secondo il punto di vista e le esigenze dimostrative dell'osservatore, e non può essere considerato mimesi della dimensione fenomenologica.

Dal momento che questa riflessione è da tempo oggetto di discussione nella logica cartografica, promuovendo una posizione critica sulla cartografia come riproduzione mimetica della realtà, la mappa non può coincidere con il territorio. Nel saggio *Geografia* (2003), Farinelli delinea i limiti del pregiudizio grafico, evidenziando come si corra il rischio di dimenticarsi che i modelli non possano scambiarsi con la realtà. Anzi, egli mostra come la cartografia operi una *reductio* del mondo: «Quel che del mondo si può rappresentare sulla carta, quel che è topograficamente rilevante, non è insomma quel che può spiegarne il funzionamento» (Farinelli, 2003, p.67).

La problematicità della rappresentazione cartografica è anche proposta da Minca nella trattazione dei caratteri della geografia postmoderna. «La questione della rappresentazione solleva problemi sia di carattere morale che di carattere epistemologico. (...) Duncan e Ley (...) nel criticare quella che chiamano *la teoria mimetica della rappresentazione,* sostengono che ormai già dal 1986 Paul Rabinow e molti altri cultori delle scienze sociali hanno lanciato un chiaro appello ad abbandonare definitivamente tutte le teorie della rappresentazione che pretendono di assurgere a validità universale» (Minca, 2001, pp. 36-38).

Questa strada, che è segnata dalla problematicità e dal relativismo dei modelli, rende particolarmente stimolanti le riflessioni di Harley: «le regole scientifiche della cartografia sono, senza eccezioni, influenzate da un altro sistema di regole, quelle cioè che guidano la produzione "culturale" delle carte (...), e sono quindi espressione della società in cui le carte vengono prodotte» (Harley, 2001, pp.237-258). La consapevolezza che la carta sia, dunque, un modello prodotto con determinate caratteristiche da individuare non solo in base alle tecniche utilizzate, ma anche agli obiettivi e alla volontà dei costruttori, non solo consente di valutare la distanza tra il modello e la realtà, ma di comprenderne i limiti.

Tale relativismo induce a considerare la storicizzazione del linguaggio cartografico: ogni carta o mappa è perfettamente attagliata alla temperie storica che l'ha prodotta. «La carta, innanzitutto, esprime il modo in cui l'uomo si pone in relazione con la terra e quindi rispecchia l'organizzazione sociale dei gruppi umani» (Quaini, 1976, pp. 5-48). In tal senso, l'atten-

zione alla storicizzazione consente di conoscere come ogni gruppo sociale utilizzi tale linguaggio secondo sue modalità e, quindi, la carta ne è espressione culturale. La problematicità si incontra con la storicità, con la consapevolezza della parzialità della carta geografica.

È, quindi, una forma di modellizzazione del mondo, costruita con un linguaggio che è, di volta in volta, espressione della *weltashaung* di un gruppo sociale e dei suoi interpreti. La rappresentazione è espressione non solo di specifiche scelte, collegate, ad esempio, al tipo di proiezione utilizzata, ma anche al punto di vista ideologico. Si rifletta, ad esempio, sul ragionamento proposto da Masturzo a proposito dell'impegno cartografico coevo alla colonizzazione italiana in Libia: «Nel nostro caso essa evidenzia come il progetto territoriale esportato dall'Italia si fondi, ad imitazione di quello generalmente diffuso in Europa, sul ruolo centrale delle città, in questo caso Tripoli e Bengasi» (Masturzo, 1996, pp. 833- 850).

La carta geografica, pertanto, non può essere considerata una rappresentazione mimetica e neutrale, ma piuttosto una ricostruzione orientata, inserita in un determinato contesto storico-politico; la parzialità cartografica non è determinata solo dal fatto che non si può rappresentare su un piano dimensionale e in dettaglio la superficie terrestre, ma è insita nelle finalità, negli obiettivi dei costruttori, nella selezione degli elementi, nella messa in evidenza di taluni.

Le modalità di costruzione sono ben delineate da Quaini nel saggio *La mongolfiera di Humboldt,* infatti una delle protagoniste dei dialoghi così tratteggia la progettazione di una mappa: «La spiegazione è efficacissima in quanto è costruita su tre diversi livelli o scale che interagiscono in un ordine che è insieme gerarchico e circolare: gli uomini, o per dir meglio, il contesto sociale da cui deriva la legittimità complessiva dell'operazione, il territorio o contesto geografico in cui si colloca l'agire degli uomini, e infine la mappa che con linguaggio semplificato e convenzionale riproduce il territorio e viene a sua volta usata come strumento dell'agire umano e di legittimazione sociale» (Quaini, 2002, p. 166).

In ultimo, nell'ottica della cultura contemporanea che dà molta importanza alla ricezione e al ruolo del destinatario, è da considerare che, oggi, le carte sono prodotte tenendo conto esplicitamente della prospettiva del fruitore. La rappresentazione deve essere funzionale alle esigenze dell'utenza, indicando percorsi specifici nelle aree territoriali, senza preoccuparsi di altri aspetti o dettagli. Il modello, in questo caso, deve proporre gli elementi più piacevoli e culturalmente significativi di una città o di una regione, anche eludendone altri.

2. La dimensione educativa della carta: da oggetto a soggetto dell'apprendimento

Questa premessa ha una profonda valenza educativa: l'utilizzazione delle carte in classe è effettuata perché consente di conoscere territori, di localizzare fenomeni e attributi spaziali. Tuttavia, si corre il rischio di non considerare la carta nella sua problematicità, come artefatto umano

da interpretare, contestualizzare, storicizzare. La si utilizza per cercare la conferma della descrizione delle aree geografiche, mentre ha una profonda valenza educativa, anzi potente, se la si trasforma in soggetto da interrogare. Questo artefatto può essere di grande rilevanza per educare alla modellizzazione, da intendersi in tutta la sua complessità formativa.

Educare alla modellizzazione significa far comprendere i seguenti aspetti:

1) comprendere gli scopi per ricostruire una parte della realtà;

2) conoscere la distanza tra la realtà e il modello;

3) porre a confronto modelli diversi;

4) individuare i sensi impliciti delle metodiche utilizzate.

Per quanto riguarda specificamente le carte geografiche, quest'iter educativo acquista una particolare valenza educativa per i seguenti motivi:

1) la carta si pone come dispositivo attivo da analizzare e conoscere;

2) le metodiche utilizzate sono utili per comprendere le finalità del cartografo e il contesto di realizzazione;

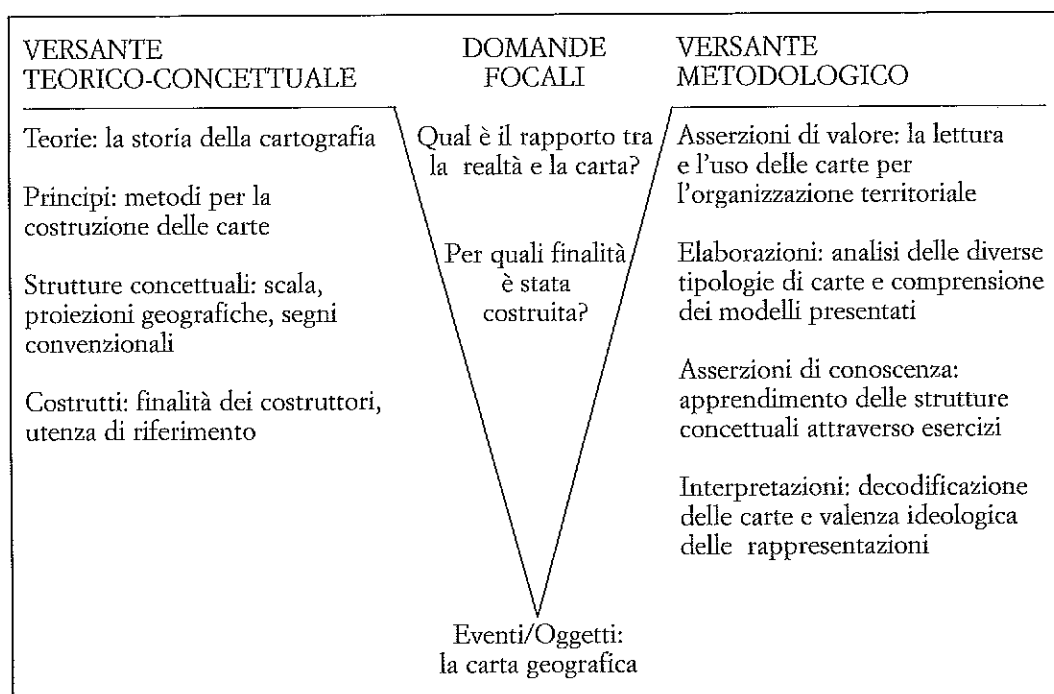
3) il confronto tra carte diverse fa scoprire la dimensione relativa della carta e la distanza dalla realtà;

4) la funzione della legenda è da cogliere nella sua problematicità, perchè indica ciò che il costruttore vuole farci leggere, orientando la nostra decodificazione.

Una siffatta impostazione trova riscontro nelle finalità presenti nelle *Indicazioni Nazionali per i Piani di Studio Personalizzati nella Scuola Secondaria di 1° grado* (Allegato C al Decreto Lgs.19 febbraio 2004, n.59), laddove si ricorda che « Passare da un'istruzione primaria ad una secondaria di 1°grado, in questo senso, significa confrontarsi con il problema del modello. Qualsiasi modello della realtà, a partire da quello iconico fotografico per giungere a quello più astratto e formale, infatti, non comporta una trascrizione completa e fedele dell'oggetto che vuole rappresentare, bensì una selezione di certe qualità o scopi di esso » (MIUR, 2004, p.247).

La cartografia è uno dei saperi che permette di realizzare tale finalità acquisendo anche autonomia, soprattutto se si progetta un'attività laboratoriale. Dal momento che gli allievi della Secondaria di 1° grado hanno già maturato nella Scuola Primaria una certa conoscenza delle carte, si può cominciare dalle esperienze acquisite e mostrare i potenti segreti del linguaggio cartografico e della modellizzazione, utilizzando, come base didattica, un particolare strumento euristico come il Diagramma a V.

Questo strumento, messo a punto da Novak e Gowin, «consente di riorganizzare le diverse esperienze» (Sarno, 2002, p. 90). Il coinvolgimento degli studenti si realizza attraverso le domande iniziali che danno l'avvio all'analisi teorica e alla relativa tabulazione degli aspetti esperienziali: è, quindi, di particolare utilità per conoscere il linguaggio cartografico. Nella collaborazione tra il versante teorico e quello operativo lo studente acquisisce conoscenze specifiche sulla cartografia, scopre la carta come modello da analizzare in relazione alla realtà rappresentata, nonché alle finalità tecniche ed ideologiche.

Ecco un esempio di utilizzazione del *Diagramma a V come strumento euristico per la cartografia:*

3. Una proposta didattica: lo studio delle rappresentazioni urbane

La scoperta della modellizzazione può agevolmente avvenire attraverso la lettura delle rappresentazioni urbane analizzate tanto in contiguità, quanto in continuità, tenendo ben presente l' indicazione di Gambi, proprio per quanto riguarda la topografia urbana, di considerare « l'evoluzione da una chiave paradigmatico-simbolica ad una di realismo figurativo» (Gambi, 1976, pp. 217-228).

I rapporti di potere, lo sviluppo di una città, la sua posizione rispetto all'area di appartenenza sono decifrabili nelle carte topografiche consentendo un duplice lavoro didattico: l'analisi dei rapporti di potere nelle realtà urbane e l'utilizzazione del linguaggio cartografico in correlazione a tali finalità.

Il sistema urbano è, pertanto, un argomento di particolare rilievo dal punto di vista educativo-didattico per il raggiungimento dei seguenti obiettivi:

1) comprendere il ruolo della città rispetto al territorio circostante;
2) individuare le principali funzioni della città;
3) analizzare le trasformazioni nel tempo;
4) valutare l'area di gravitazione e le relazioni con altri centri.

In correlazione a questi obiettivi si inserisce lo specifico discorso sulle rappresentazioni urbane perché consentono di conoscere le tappe del processo di urbanizzazione, l'evoluzione delle funzioni,

le specifiche degli arredi, i rapporti con l'area circostante. A tale analisi si accorda il passaggio formativo successivo: l'educazione alla modellizzazione, perché il ruolo, le funzioni, l'importanza delle città sono garantiti non solo dalla sua materiale costruzione, dall'impostazione urbanistica, ma anche dalla carta come artefatto per codificare un sistema urbano, legittimarlo, lasciarne traccia ai posteri; ha, pertanto, una funzione paradigmatica. Si può, inoltre, adeguatamente trattare il tema in oggetto grazie all'utilizzazione di carte speciali che propongono altri approcci.

In tal senso, è opportuno, nell'ambito della progettazione didattica, affrontare lo studio sistematico del sistema urbano e scoprire contemporaneamente i dispositivi del linguaggio cartografico con l'intento di realizzare i seguenti obiettivi:

1) comprendere, attraverso il confronto di carte diverse, l'evoluzione e le caratteristiche di un centro urbano;

2) valutare l'enfatizzazione dei luoghi di potere;

3) considerare i cambiamenti di ruolo di una città rispetto al territorio circostante a seconda della rappresentazione;

4) conoscere la prospettiva ideologica dei costruttori;

5) individuare i destinatari a cui è rivolta la rappresentazione.

È, infatti, importante considerare, per la valorizzazione della ricezione, non so-

FIGURA 1 – *La rappresentazione della Nobile città di Napoli di Antonio di Lafrery del 1566 (De'Seta, 1976, p. 339).*

lo il punto di vista del costruttore, ma del fruitore, ad esempio, facendo riferimento alle carte turistiche o a quelle per i tecnici: la città è tradotta nel linguaggio dell'utente, a ulteriore dimostrazione della non neutralità delle rappresentazioni.

Per esemplificazione si propongono alcune rappresentazioni che delucidano il discorso. È interessante il confronto, a proposito di carte storiche di Napoli, tra la rappresentazione della *Nobile città di Napoli di Antonio Lafrery* del 1566 (Fig. 1; De' Seta, 1976, p.339) e il particolare della *Mappa topografica di Napoli e dei contorni di Giovanni Carafa duca di Noya* del 1775 (Fig. 2; De' Seta, 1976, p. 347).

Nel caso di Lafrery si evince come la sua carta (Fig. 1) sia rispondente alla svolta urbanistica di Pedro di Toledo, all'accrescimento della città, all'infittirsi degli arredi. L'impegno di Don Pedro di trasformare la città in un organismo, che fino ad allora era cresciuto in modo informe, si traduce nell'attenzione di Lafrery che segna in modo evidente il tracciato viario e le direttrici verso il territorio circostante esplicitando il disegno politico di valorizzare Napoli come capitale del regno. Nello stesso tempo egli evidenzia il ruolo marittimo con la presenza attiva di imbarcazioni: Napoli deve essere imposta come capitale tra Madrid e l'entroterra.

Se si opera il confronto con la mappa di Carafa (Fig. 2), si denotano i cambiamenti politici e funzionali della città:

FIGURA 2 – *Mappa topografica di Napoli e dei contorni di Giovanni Carafa duca di Noya (del 1775), particolare (De' Seta, 1976, p. 347).*

FIGURA 3 – *Amsterdam - Cartografia di dettaglio e di progetto (Mezzetti, 2002, p. 94).*

la riduzione del ruolo marittimo, lo sviluppo centrifugo verso le contrade ai piedi del Vesuvio alla fine del '700. L'immagine che si vuole demandare è quella di una Napoli da valorizzare per le sue direttrici sulla costa come città dilettevole, concentrata su se stessa, più che sul regno. In questo modo il confronto consente di comprendere l'immagine che si vuole proporre e gli obiettivi dei cartografi, nonché delle classi politiche.

È opportuno, invece, volendo prendere in considerazione modelli costruiti dal punto di vista dell'utenza, porre attenzione alle figure 3 e 4(Mezzetti, 2002, pp. 94-95), che riguardano la città di Amsterdam. Si propongono rappresentazioni tanto da parte del progettista, quanto del turista. Nella Figura 3 sono in evidenza i quartieri costruiti tra il 1951 e il 1961 che si affacciano sul lago artificiale Sloterplas, con le abitazioni e i ser-

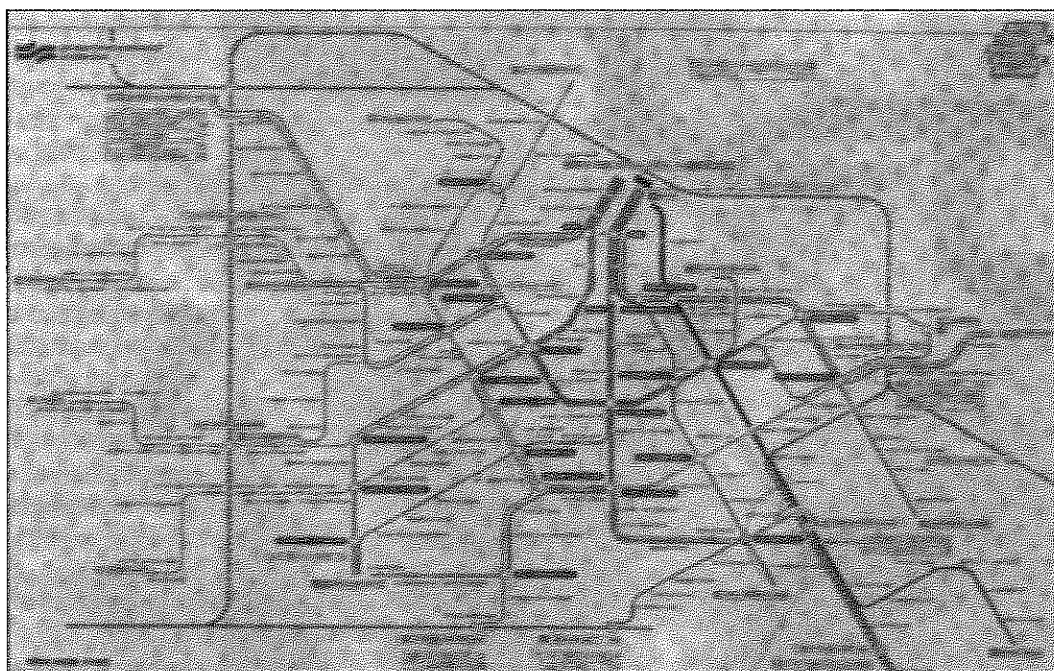



FIGURA 4 – *Amsterdam - La rete dei trasporti pubblici (Mezzetti, 2002, p. 95).*

vizi: è il modello cartografico di dettaglio adeguato ai progettisti. La figura 4 propone la rete dei trasporti pubblici, in una carta tematica rivolta ai turisti. La città non è rappresentata nelle sue diverse parti, ma risolta nel diagramma della rete di comunicazione ed indica i luoghi più interessanti per il turista.

Pertanto, tanto le rappresentazioni storiche, quanto quelle recenti mostrano come le carte siano dispositivi da analizzare sia negli aspetti evidenti, sia in quelli impliciti. Le motivazioni sociali, politiche, comunicative mostrano come la carta non sia una fedele ed asettica riproduzione, ma un modello che propone una specifica interpretazione di una parte della realtà.

Educare alla modellizzazione cartografica consente sia di far conoscere la complessità della composizione cartografica, sia di superare la convinzione *ingenua* della coincidenza tra realtà e rappresentazione.

Bibliografia

AVERSANO V., *Cognizioni essenziali e applicazioni geografiche di cartografia*, Salerno, Ed. Universitaria Salernitana, 2003.

CATAUDELLA M., *La cartografia tematica come strumento di informazione e di comunicazione,* «Linee di ricerca. Gruppi di lavoro – Associazione dei Geografi Italiani», Bologna, Patron, 1993, pp. 59-68

CORNA PELLEGRINI G., *Realtà, immagine e immaginazione nella carta geografica,* «Bollettino Società Geografica Italiana», Roma, 1993, pp. 185-190

DE' SETA C., *Napoli,* Gambi L.; Bollati G. (a cura di) «Atlante – Storia d'Italia», Torino, Einaudi, 1976, vol. 6, pp. 334-349

DE VECCHIS G.; STALUPPI G., *Didattica della geografia*, Torino, Utet, 2004.

DI MAURO M., *Il concetto di modello nella ricerca sperimentale*. Available at www.univirtual.it; (accessed June 2004).

FARINELLI F., *Geografia*, Torino, Einaudi, 2003.

GAMBI L., *Introduzione a "La città da immagine simbolica a proiezione di urbanistica"*, Gambi L.; Bollati G. (a cura di) «Atlante – Storia d'Italia», Torino, Einaudi, 1976, vol. 6, pp. 217-228

HARLEY D., *Deconstructing the map*, Minca C. (a cura di) «Introduzione alla geografia postmoderna», Padova, Cedam, 2001, pp. 237-258.

MASTURZO A. *Le linee di sviluppo della cartografia coloniale di tipo regolare,* «Libia: l'attività dell'Istituto Geografico Militare». Firenze, L'Universo, 6, 1996, pp. 833-850.

MEZZETTI G., *L'evoluzione dell'ambiente Mondo*, Firenze, La Nuova Italia, 2002.

MINCA C. (a cura di), *Introduzione alla geografia postmoderna,* Padova, Cedam, 2001.

MIUR (a cura di), *Norme, Indicazioni; Commenti*, Direzione Generale per la Comunicazione, 2004.

QUAINI M., *L'Italia dei cartografi,* Gambi L.; Bollati G. (a cura di) «Atlante – Storia d'Italia», Torino, Einaudi, 1976, vol. 6, pp. 5-48

QUAINI M., *La Mongolfiera di Humboldt*, Reggio Emilia, Diabasis, 2002.

SARNO E. (a cura di), *Ripensiamo la geografia*, Roma, Edizioni Kappa, 2002.

LUOGHI NEL TEMPO: CARTOGRAFIA E DIDATTICA DELLA GEOGRAFIA NELL'ESEMPIO DELL'ABRUZZO

PLACES IN TIME: CARTOGRAPHY AND TEACHING GEOGRAPHY IN ABRUZZO

Lina Maria Calandra (*)

(*) Università degli Studi dell'Aquila.

Riassunto

Nel quadro delle recenti indicazioni ministeriali per il Primo ciclo di istruzione (Scuola primaria e Scuola secondaria di 1° grado), ed in riferimento agli Obiettivi Specifici di Apprendimento per la Geografia (osa), la carta geografica assume un ruolo centrale sia a livello di progettazione dei percorsi formativi, sia a livello di mediazione didattica. Tale ruolo è particolarmente evidente se si intende la rappresentazione geografica come estensione del controllo cognitivo-simbolico che l'uomo applica alla realtà che lo circonda. Le potenzialità applicative della carta geografica, così intesa, nella didattica della Geografia sono illustrate attraverso un esempio inerente un particolare contesto regionale (Abruzzo), iscritto in una proposta di programmazione didattica elaborata a partire da un modello di progettazione dell'apprendimento.

Abstract

According to the recent ministerial guidelines for the Primary and Secondary school and the «Obiettvi Specifici di Apprendimento» (Specific Aims in teaching - osa), the map has a central role both in planning educational paths and in mediating the didactics. This role is extremely visible if we understand the territorial representation as an extension of man's cognitive-symbolic control over the reality which surrounds him. The potentiality of this map is shown through an example of a particular regional context (Abruzzo), inscribed in a proposal of educational programming which starts from a model of learning planning.

1. Obiettivo della comunicazione

La comunicazione si propone un duplice obiettivo. In primo luogo, intende illustrare il concetto di rappresentazione geografica in quanto estensione di un particolare momento del processo di costruzione di una territorialità. La carta geografica, nello specifico, si definisce come una espressione del controllo cognitivo-simbolico che l'uomo applica alla realtà che lo circonda per due finalità

essenziali: 1) rispondere all'esigenza di conoscenza ed interpretazione dell'ambiente attraverso la compattazione di descrizioni e concetti in un designatore (nome di luogo); 2) rendere possibile la comunicazione e lo scambio di informazioni-conoscenze all'interno del corpo sociale. Dunque, la carta geografica è l'espressione, figurativamente mediata, di una precisa logica sociale e territoriale. Per tale ragione, la rappresentazione cartografica può costituire un importante strumento di conoscenza e analisi di una specifica territorialità. Ed è su quest'ultima considerazione che si inserisce il secondo obiettivo della comunicazione. Infatti, nel quadro delle recenti indicazioni ministeriali per il Primo ciclo d'istruzione, e più in particolare in riferimento agli Obiettivi specifici di apprendimento (OSA) per la Geografia, ci si propone di illustrare le potenzialità di applicazione della carta geografica – intesa come estensione del controllo cognitivo-simbolico – nella didattica della Geografia sia a livello di progettazione dei percorsi formativi, sia a livello di mediazione didattica tra sapere geografico e alunno. A tal fine, sulla base di un modello generale di progettazione dell'apprendimento, incentrato sulla cartografia, saranno ipotizzati alcuni percorsi formativi di Geografia per la Scuola primaria e la Scuola secondaria di 1° grado, anche in una prospettiva interdisciplinare. Infine, sarà illustrato un esempio di attività didattica contestualizzata all'ambito regionale dell'Abruzzo.

2. La carta geografica come estensione del controllo cognitivo-simbolico

Generalmente, nel processo di costruzione di una territorialità che un corpo sociale mette in atto al fine di garantire nel tempo la propria riproduzione e identità, si distinguono tre momenti: quello della conoscenza-interpretazione della realtà (controllo cognitivo-simbolico), quello della trasformazione materiale della realtà (controllo materiale) e quello dell'organizzazione della materialità naturale e costruita in strutture territoriali (controllo organizzativo)[1]. Per capire come la carta geografica si definisca in quanto estensione del controllo cognitivo-simbolico, bisogna dunque soffermare l'attenzione sul primo momento, in pratica sul processo attraverso il quale un corpo sociale attribuisce nomi ai luoghi (designatori)[2]. Compattando nei designatori descrizioni e concetti, il corpo sociale tramite selezione: 1) perviene ad una conoscenza della realtà (appropriazione cognitiva) che, funzionale innanzitutto ai suoi bisogni materiali, si traduce concretamente in competenze tecniche e pratiche del luogo e in abilità

[1] Si tratta rispettivamente dei momenti della denominazione, della reificazione e della strutturazione. Sul processo di territorializzazione come esito e condizione dell'azione sociale si rimanda al ben noto Turco A., 1988; per i fondamenti teorici della denominazione si vedano Turco A., 1994, 1997, 1999, 2004.

[2] Sulla carta geografica come dispiegamento della denominazione si rimanda a CASTI E., 1998, DI GIORGIO M., 2000a, 2000b, 2000c, GAFFURI L., *Trasfigurazioni della pietà*, 1996, GAFFURI L., 2000.

organizzative; 2) esprime ed alimenta la sua stessa identità, intesa di volta in volta in termini di credenze, valori, memoria storica, tradizioni ecc. (appropriazione simbolica). Perciò, i designatori possono contenere diversi tipi di informazione e di conseguenza svolgere funzioni differenziate all'interno del processo di costruzione del territorio da parte dell'attore sociale. Innanzitutto, un designatore può riferirsi ad una classe di luoghi e rappresentare dunque un nome comune di luogo (designatore accidentale); o può riferirsi ad un solo e specifico luogo, costituendo perciò un nome proprio di luogo (designatore rigido). Inoltre, i designatori si distinguono in base alle informazioni che racchiudono e veicolano e che possono essere: 1) informazioni puramente descrittive (designatori referenziali); 2) informazioni di carattere prevalentemente pratico-organizzativo (designatori performativi); 3) informazioni di carattere prevalentemente ideologico e/o mitico-relogioso (designatori simbolici).

Il designatore referenziale è quello esclusivamente deputato a fissare punti di riferimento sulla superficie terrestre. Ciò avviene attraverso l'individuazione delle caratteristiche fisico-spaziali del luogo che sembrano più utili e più pertinenti rispetto alle specifiche necessità di orientamento e comunicazione espresse dal corpo sociale. Attraverso il designatore referenziale l'attore territoriale imprime sul luogo la sua capacità di osservare, di distinguere, di selezionare. E ciò avviene in riferimento sia a luoghi originari (un monte, una collina, un fiume), sia a luoghi che riflettono l'opera di trasformazione operata dell'uomo sulla natura (una città, un ponte, un campo). Le caratteristiche dei luoghi colte da un designatore referenziale hanno a che fare con una grande molteplicità di elementi, tra cui ricordiamo: a) la localizzazione (es. Mare del Nord); b) la posizione nello spazio (es. Rocca di Mezzo); c) la posizione nel tempo (es. Castelvecchio, Civitanova); d) l'appartenenza ad un altro luogo (es. Lago di Como); e) l'appartenenza ad un popolo (es. Lombardia); f) il colore (es. Grotta Azzurra); g) la forma (es. Porto Rotondo); h) la dimensione (es. Gran Sasso).

Il designatore performativo, invece, che si caratterizza per un'informazione prevalentemente di tipo pratico-organizzativo, racchiude e condensa in una sola parola un bagaglio di abilità tecnico-pratiche e competenze organizzative che il corpo sociale si costituisce nel corso del tempo attraverso l'esperienza, che include successi ma anche fallimenti. In pratica, il designatore performativo, nel momento in cui viene attribuito – fissando peraltro anch'esso un punto di riferimento –, rende il luogo «strumento» di un complesso progetto di costruzione territoriale a cui l'intero corpo sociale prende parte; progetto che passa sia attraverso la messa a punto delle tecniche e delle pratiche che consentono di mettere in atto con successo attività di trasformazione materiale (agricoltura, allevamento, industria, ecc.), sia attraverso l'organizzazione di istituzioni garanti delle regole che rendono possibile la stessa attuazione di tali attività in un quadro di sicurezza e stabilità. Dunque, in generale, i designatori performativi

condensano concetti relativi a due ambiti: a) quello degli elementi e delle dinamiche naturali per l'identificazione delle risorse utili al progetto di trasformazione materiale riguardanti per esempio il suolo, il sottosuolo, il clima, l'acqua, la morfologia, ecc.; b) quello delle dinamiche organizzative che ruotano intorno alle attività trasformative e inerenti le norme e le istituzioni per l'utilizzo e la gestione delle risorse e lo svolgimento delle attività.

Attraverso il designatore simbolico, infine, l'attore sociale nella sua opera di creazione territoriale nel mentre fissa un punto di riferimento imprime nel luogo le tracce dense della sua storia e della sua cultura. Il significato dei designatori simbolici rinvia ad un universo di simboli, condensando concetti desunti dalla storia e dalla cultura del corpo sociale. Più in particolare, nel designatore simbolico si possono trovare racchiusi e «raccontati»: a) la storia, con riferimento per esempio ad un preciso avvenimento, un personaggio, una famiglia, ecc. (es. Benevento, Campo Imperatore); b) le credenze, come quelle religiose (es. S. Pietro) ma anche quelle legate a miti, leggende, superstizioni (es. Colle delle Fate, Passo del Diavolo); c) i principi etico-morali ed estetici che richiamano la contrapposizione buono/cattivo, giusto/sbagliato, bello/brutto (es. Buonconvento, Belvedere).

E allora, tornando alla carta geografica, in che senso essa rappresenta una estensione del controllo cognitivo-simbolico? Come si vedrà di seguito, l'estensione del processo denominativo attraverso la cartografia consiste essenzialmente nell'espansione dei contenuti referenziali, simbolici e performativi che si produce nel momento stesso in cui i luoghi denominati vengono riportati sul «foglio di carta».

2.1. Segni e discorso cartografici

Quando i luoghi denominati vengono posizionati sul «foglio di carta», i contenuti della denominazione si espandono, in primo luogo, per effetto delle diverse codificazioni che il designatore subisce nel momento in cui acquista visibilità attraverso una determinata grafia, forma, dimensione, colore ma soprattutto attraverso l'acquisizione di una precisa localizzazione nello spazio rappresentato; in secondo luogo, i significati si moltiplicano e si accrescono per effetto dell'interazione tra i diversi codici, e quindi tra gli elementi presenti sulla carta (designatori, linee, punti, colori, numeri, ecc.), mettendo in risalto la natura ipertestuale del documento cartografico.

Nel complesso, la carta geografica è in grado di estendere la denominazione attraverso l'impiego di cinque codici principali[3], che solo per esigenze analitiche vengono distinti, mentre nella carta risultano frammisti, sovrapposti, in continua interazione. Si tratta dei codici geometri-

[3] Qui non vengono presi in considerazione i codici di tipo analogico, utilizzati per esempio nelle carte tematiche quali quelle turistiche. In tali rappresentazioni, la codificazione analogicasi realizza quando, per esempio, un «campanile» identifica le chiese, una «pompa di benzina» individua le aree di servizio, un «tempio» i musei e così via.

co, linguistico (parola scritta), figurativo, numerico e cromatico. In base alla codificazione geometrica, la carta geografica è in grado di espandere soprattutto il contenuto referenziale (denotazione[4]) dei designatori, nel senso che per effetto di tale codificazione si istituisce tra i luoghi denominati inseriti nel documento cartografico non solo una «topografia» (espansione della localizzazione), ma anche, e soprattutto, una «topologia» (espansione del posizionamento). Dal canto suo, la codificazione linguistica, che attribuisce visibilità al designatore attraverso la parola scritta, realizza sicuramente un potenziamento della referenzialità (espansione della forma e della dimensione), ma soprattutto della connotazione[5] del designatore. In particolare, il designatore scritto sulla carta è in grado di rendere manifeste e espandere le significazioni simboliche e performative della denominazione attraverso, per esempio, l'istituzione all'interno del documento cartografico di una «tipologia» (es. luoghi naturali ≠ luoghi antropizzati) e di una «gerarchia» dei luoghi (es. capitale di stato → capoluogo di regione → provincia → comune). Il codice figurativo, poi, tramite il diverso utilizzo di simboli (puntuali, lineari, areali), realizza un incremento della referenzialità particolarmente efficace perché capace di espandere con un solo segno grafico descrizioni riguardanti allo stesso tempo posizione, localizzazione, forma, dimensione, appartenenza. Inoltre, in interazione con quello linguistico (parola scritta), il codice figurativo ha la capacità di estendere più o meno parzialmente anche la connotazione simbolica e performativa. Per quanto riguarda, infine, il codice numerico e quello cromatico, entrambi rappresentano soprattutto una estensione della performatività. Più in particolare, a seconda dei casi il cromatismo può realizzare una espansione del contenuto tecnico-pratico (es. carta dell'uso dei suoli) e/o di quello organizzativo (es. carta politico-amministrativa).

Dunque, per concludere, un luogo denominato, nel momento in cui viene localizzato nello spazio geometrico della carta, acquista visibilità attraverso *segni* di diversa natura (designatori scritti, simboli grafici, numeri, colori) in grado di espandere denotazioni e connotazioni. Così, in maniera generale, si può affermare che: 1) i designatori scritti sulla carta estendono la connotazione della denominazione (simbolismo in senso lato); 2) i simboli grafici estendono principalmente il contenuto referenziale; 3) i numeri e i colori prevalentemente il contenuto performativo (Tabella 1).

Ma è solo attraverso l'interazione tra i vari *segni* (e codici) che la carta è in grado non solo di elaborare un discorso coerente e funzionale ad una precisa razionalità sociale e territoriale, mettendo in luce la sua capacità comunicativa e persuasiva, ma anche di rendere possibili

[4] Contenuto descrittivo riferito a caratteristiche fisico-spaziali condensate nel designatore attraverso una codificazione primaria.

[5] Contenuto concettuale riferito alle competenze pratico-organizzative, alla storia e all'ideologia di un corpo sociale che nel designatore vengono elaborate attraverso una codificazione secondaria (o sottocodice).

CODICE	SEGNO	PRINCIPALE ESTENSIONE
Geometrico	/	Referenzialità
Linguistico	Designatore scritto	Simbolismo
Figurativo	Simbolo grafico	Referenzialità
Cromatico	Colore	Performatività
Numerico	Numero	Performatività

TABELLA 1 – *Codici e segni cartografici: estensione della denominazione.*

percorsi differenziati di lettura e di produzione di significati (ipertestualità della carta).

2.2. Capacità comunicativa e persuasiva della carta

La capacità comunicativa e persuasiva della carta rimanda alla considerazione che il documento cartografico è al tempo stesso «uso e produzione» di territorio da parte di un corpo sociale: «uso», in quanto rappresentazione della realtà fondata su una interpretazione e selezione; «produzione», in quanto elaborazione di un discorso orientato alla dimostrazione di un'idea e alla realizzazione di un progetto.

Così, la carta, in quanto «uso del territorio», è in grado di esprimere la sua valenza comunicativa: 1) in termini oggettivi, poiché la carta è una immagine della realtà; 2) in termini soggettivi, perché la carta incorpora l'intenzione del cartografo (scopo della carta) e perché, al di là delle intenzioni di quest'ultimo, i vari interpreti posso realizzare percorsi di lettura autonomi e diversificati; 3) in termini autoreferenziali, in quanto al di là delle intenzioni del cartografo e delle letture degli interpreti, la carta funziona come un ipertesto in grado di produrre autonomamente percorsi, relazioni e significati inediti.

Allo stesso modo, la carta come «produzione di territorio» esprime la sua capacità persuasiva e dunque la sua valenza di strumento ideologico-politico, in relazione: 1) al progetto sociale di modificazione territoriale; 2) alla funzione dimostrativa ed illustrativa che la carta svolge rispetto a tale progetto; 3) all'utilizzo della carta per la realizzazione dell'intervento territoriale.

3. La progettazione dell'apprendimento

A partire dalla definizione appena illustrata di carta geografica come estensione del controllo cognitivo-simbolico che la società applica alla realtà, è possibile immaginare, in particolar modo per la disciplina geografica, percorsi di apprendimento e metodologie didattiche specificatamente centrati sul sapere cartografico. In effetti, in quanto espressione di una precisa logica sociale e territo-

riale, e nella sua duplice funzione di uso e produzione di territorio, è riduttivo considerare la carta geografica soltanto uno strumento di supporto per l'apprendimento della Geografia. Classico esempio di questo tipo di utilizzo è costituito dalle cosiddette «carte mute» che limitano il sapere cartografico al solo contenuto referenziale. Il sapere cartografico, invece, può costituire un vero nucleo problematico intorno al quale definire un processo formativo. A tal fine, non è sufficiente un approccio alla carta puramente descrittivo, quello cioè che si limita a focalizzare l'apprendimento sul riconoscimento degli elementi della rappresentazione cartografica e sulla classificazione dei tipi di carte geografiche (carta topografica, storica, politica, ecc.). Si pone piuttosto la necessità di definire un approccio problematico e analitico.

3.1. La carta geografica al cuore del processo formativo

Al fine di riconoscere il sapere cartografico come nucleo problematico del processo formativo e di apprendimento in Geografia, si rende opportuno un approccio al documento cartografico in grado di valorizzare la sua intrinseca valenza conoscitiva. In altre parole, l'apprendimento geografico basato sul sapere cartografico deve porre la questione della *comprensione del documento cartografico* (organizzazione, significati, funzioni), sia in termini generali che in relazione a specifici contesti socio-territoriali e/o a particolari tematiche. Così, nel quadro delle recenti indicazioni ministeriali[6] ed in particolare in riferimento agli strumenti di progettazione dell'apprendimento (Unità di Apprendimento - UDA), un «Apprendimento unitario» che pone al cuore del processo formativo la carta geografica è quello che esplicita l'esigenza di *comprendere e analizzare il significato e la funzione della rappresentazione cartografica* (Tabella 2). Conseguentemente, la declinazione in «Obiettivi formativi»[7] di tale apprendimento non potrà fare a meno di riconoscere l'esigenza di sviluppare nell'alunno un approccio alla rappresenta-

[6] Si fa riferimento alla Legge 28 marzo 2003, n. 53, *Delega al Governo per la definizione delle norme generali sull'istruzione e dei livelli essenziali delle prestazioni in materia di istruzione e formazione professionale*; al Decreto Legislativo 19 febbraio 2004, n. 59, *Definizione delle norme generali relative alla scuola dell'infanzia e al primo ciclo dell'istruzione, a norma dell'articolo 1 della legge 28 marzo 2003, n. 53* (in particolare gli allegati: B - Indicazioni Nazionali per i Piani di Studio personalizzati nella Scuola Primaria; C - Indicazioni nazionali per i Piani di Studio personalizzati nella Scuola Secondaria di 1° grado; D - Profilo educativo, culturale e professionale dello studente alla fine del primo ciclo d'istruzione).

[7] In base alle indicazioni ministeriali «L'identificazione degli *obiettivi formativi* può scaturire dalla armonica combinazione di due diversi percorsi. Il primo è quello che si fonda sull'esperienza degli allievi e individua a partire da essa le dissonanze cognitive e non cognitive che possono giustificare la formulazione di *obiettivi formativi* da raggiungere, alla portata delle capacità degli allievi e, in prospettiva, coerenti con il *Profilo educativo, culturale e professionale*, nonché con il maggior numero possibile di obiettivi specifici di apprendimento. Il secondo è quello che si ispira direttamente al *Profilo educativo, culturale e professionale* e agli obiettivi specifici di apprendimento; questo percorso considera se e quando aspetti dell'uno e degli altri possono inserirsi nella storia narrativa personale o di gruppo degli allievi, dopo averli rielaborati attraverso apposite mediazioni professionali di tempo, di luogo, di qualità e quantità, di relazione, di azione e di

<table>
<tr><td rowspan="2">1. DATI IDENTIFICATIVI</td><td colspan="5">Titolo dell'Unità di Apprendimento (UdA):</td></tr>
<tr><td colspan="5">Anno scolastico: Scuola: Destinatari:
Docenti:</td></tr>
<tr><td rowspan="2">2. ARTICOLAZIONE DELL'APPRENDIMENTO</td><td colspan="2"><u>Apprendimento unitario da promuovere:</u>

COMPRENDERE E ANALIZZARE IL SIGNIFICATO E LA FUNZIONE DELLA RAPPRESENTAZIONE CARTOGRAFICA</td><td colspan="3"><u>Declinazione dell'apprendimento unitario in obiettivi formativi:</u>

1. saper descrivere la carta (titolo, autore, data, scala, ecc.)
2. saper riconoscere gli elementi (o segni) della rappresentazione (designatori scritti, simboli grafici, numeri, colori)
3. saper riconoscere le interazioni tra gli elementi della rappresentazione
4. saper ricondurre gli elementi (o segni) agli atti territoriali (del controllo cognitivo-simbolico, del controllo materiale, del controllo organizzativo)
5. saper riconoscere i contenuti referenziali, performativi e simbolici degli elementi della rappresentazione
6. saper riconoscere lo scopo, l'uso e il progetto della carta
7. saper costruire un discorso sulla carta</td></tr>
<tr><td colspan="2"><u>Compito unitario in situazione:</u></td><td colspan="3"><u>Riferimento ai documenti:</u></td></tr>
<tr><td>3. MEDIAZIONE DIDATTICA</td><td><u>Attività:</u></td><td><u>Materiali:</u></td><td><u>Strumenti:</u></td><td><u>Metodi:</u></td><td><u>Tempi:</u></td></tr>
<tr><td>4. CONTROLLO DEGLI APPRENDIMENTI</td><td colspan="4"><u>Verifica e valutazione delle competenze:</u></td><td><u>Documentazione:</u></td></tr>
</table>

TABELLA 2 – *Il sapere cartografico al cuore del processo formativo: progettazione dell'apprendimento.*

zione cartografica di tipo analitico. In questa prospettiva, accanto ad obiettivi quali «saper descrivere la carta (titolo, autore, data, scala, ecc.)» e «saper riconoscere gli elementi (o *segni*) della rappresentazione (designatori scritti, simboli grafici, numeri, colori)», vanno esplicitati anche, e soprattutto, obiettivi quali:

1. *saper riconoscere le interazioni tra gli elementi della rappresentazione*
2. *saper ricondurre gli elementi agli atti territoriali* (del controllo cognitivo-simbolico, del controllo materiale, del controllo organizzativo)
3. *saper riconoscere i contenuti referenziali, performativi e simbolici degli elementi della rappresentazione*
4. *saper riconoscere lo scopo, l'uso e il progetto della carta*
5. *saper costruire un discorso sulla carta* (Tabella 2).

3.2. Esempi di progettazione dell'apprendimento in Geografia

Ponendo al cuore del processo formativo in Geografia il sapere cartografico, nei termini appena illustrati, è possibile formulare ipotesi di progettazione dell'apprendimento[8] (UDA) in grado di combinare e sviluppare in un percorso coerente sia le abilità che le conoscenze disciplinari indicate dagli OSA[9]. Qui si propongono alcune ipotesi di progettazione riguardanti la Scuola primaria e la

---

circostanza e averli resi percepibili, nella prospettiva della crescita individuale, come traguardi importanti e significativi per ciascun ragazzo e la sua famiglia, nel contesto della classe, della scuola e dell'ambiente. Nell'uno e nell'altro caso, comunque, gli *obiettivi formativi* sono dotati di una intrinseca e sempre aperta carica problematica e presuppongono una dinamicità che li rende, allo stesso tempo, sempre, per ogni allievo e famiglia, punto di partenza e di arrivo, condizione e risultato di ulteriori maturazioni (Decreto Legislativo 19 febbraio 2004, n. 59).

[8] In base alle indicazioni ministeriali «Le *Unità di Apprendimento*, individuali, di gruppi di livello, di compito o elettivi oppure di gruppo classe, sono costituite dalla progettazione: a) di uno o più *obiettivi formativi* tra loro integrati (definiti anche con i relativi standard di apprendimento, riferiti alle conoscenze e alle abilità coinvolte); b) delle attività educative e didattiche unitarie, dei metodi, delle soluzioni organizzative ritenute necessarie per concretizzare gli obiettivi formativi formulati; c) delle modalità con cui verificare sia i livelli delle conoscenze e delle abilità acquisite, sia se e quanto tali conoscenze e abilità si sono trasformate in competenze personali di ciascuno. Ogni istituzione scolastica, o ogni gruppo docente, deciderà il grado di analiticità di questa progettazione delle *Unità di Apprendimento*» (Decreto Legislativo 19 febbraio 2004, n. 59).

[9] In base alle indicazioni ministeriali, gli Obiettivi specifici di apprendimento (OSA) «hanno lo scopo di indicare con la maggior chiarezza e precisione possibile i *livelli essenziali di prestazione* (intesi qui nel senso di standard di prestazione del servizio) che le scuole pubbliche della Repubblica sono tenute *in generale* ad assicurare ai cittadini per mantenere l'unità del sistema educativo nazionale di istruzione e di formazione, per impedire la frammentazione e la polarizzazione del sistema e, soprattutto, per consentire ai ragazzi la possibilità di maturare in tutte le dimensioni tracciate nel *Profilo educativo, culturale e professionale* previsto per la conclusione del I ciclo degli studi. Non hanno, perciò, alcuna pretesa validità per i casi singoli, siano essi le singole istituzioni scolastiche o, a maggior ragione, i singoli allievi. È compito esclusivo di ogni scuola autonoma e dei docenti, infatti, nel concreto della propria storia e del proprio territorio, assumersi la *libertà* di mediare, interpretare, ordinare, distribuire ed organizzare gli obiettivi specifici di apprendimento negli obiettivi formativi, nei contenuti, nei metodi e nelle verifiche delle Unità di Apprendimento» (Decreto Legislativo 19 febbraio 2004, n. 59).

Scuola secondaria di 1° grado, che mirano non solo a fornire esempi di applicazione, ma soprattutto ad illustrare una metodologia generale per la traduzione della problematica cartografica in contenuti e strumenti utili per la progettazione di una UDA. Tale metodologia si articola in quattro momenti: 1) selezione di uno o più OSA (sia tra le conoscenze che le abilità); 2) presa in carico dell'Apprendimento unitario sulla problematica cartografica; 3) focalizzazione su uno o più Obiettivi formativi declinati dall'Apprendimento unitario (quelli più coerenti rispetto agli OSA selezionati); 4) definizione del «Titolo» e del «Compito unitario in situazione» dell' UDA che si sta progettando.

Per esempio, come si vede nella Tabella 3, a partire dalla selezione di alcuni OSA (evidenziati in grigio) relativi al primo biennio della Scuola primaria (classi II e III) e seguendo la metodologia appena illustrata, è possibile:

progettare un apprendimento geografico centrato sulla problematica cartografica e finalizzato (Compito unitario) all'acquisizione di competenze per l'individuazione e la descrizione attraverso la carta dei principali aspetti fisici e antropici del proprio ambito regionale (parte *a* della Tabella 3);

immaginare progetti interdisciplinari esplicitando anche OSA di altri ambiti conoscitivi come, per esempio, quelli riguardanti la Storia ed evidenziati nella parte *b* della Tabella 3. In questo caso, l'accento è posto su quegli Obiettivi formativi che maggiormente permettono di far emergere le connotazioni della denominazione, e più in particolare i significati simbolici che – come si ricorderà – racchiudono e «raccontano» la storia, le credenze, i principi etico-morali ed estetici di un territorio. Ciò al fine, appunto, di avvicinare l'alunno alla conoscenza della «storia locale» e di sviluppare nello stesso tempo la capacità di «leggere ed interpretare le testimonianze del passato presenti sul territorio».

Seguendo lo stesso procedimento, è possibile immaginare ipotesi di progettazione anche per la Scuola secondaria di 1° grado. Per esempio, nella Tabella 4 è riportata una proposta di progettazione riguardante il biennio (classi I e II). Nella prima parte della tabella (*a*), focalizzando l'attenzione sugli aspetti socio-economici dell'Italia in quanto Stato dell'Unione Europea, si propone un percorso di apprendimento centrato sulla disciplina geografica e finalizzato (Compito unitario) all'acquisizione di competenze per la descrizione delle principali caratteristiche del sistema agricolo dell'Italia; nella seconda parte della tabella (*b*), invece, lo stesso progetto di apprendimento viene formulato in una prospettiva di intersdisciplinarità con la Matematica.

4. Esempi di mediazione didattica

Con l'individuazione del Compito unitario si chiude la fase della progettazione dell'apprendimento; nel contempo, però, si apre quello della mediazione didattica (Tabella 2) per la definizione degli strumenti, dei metodi, dei tempi, dei materiali più appropriati per la concreta attività in classe. Qui, a titolo esem-

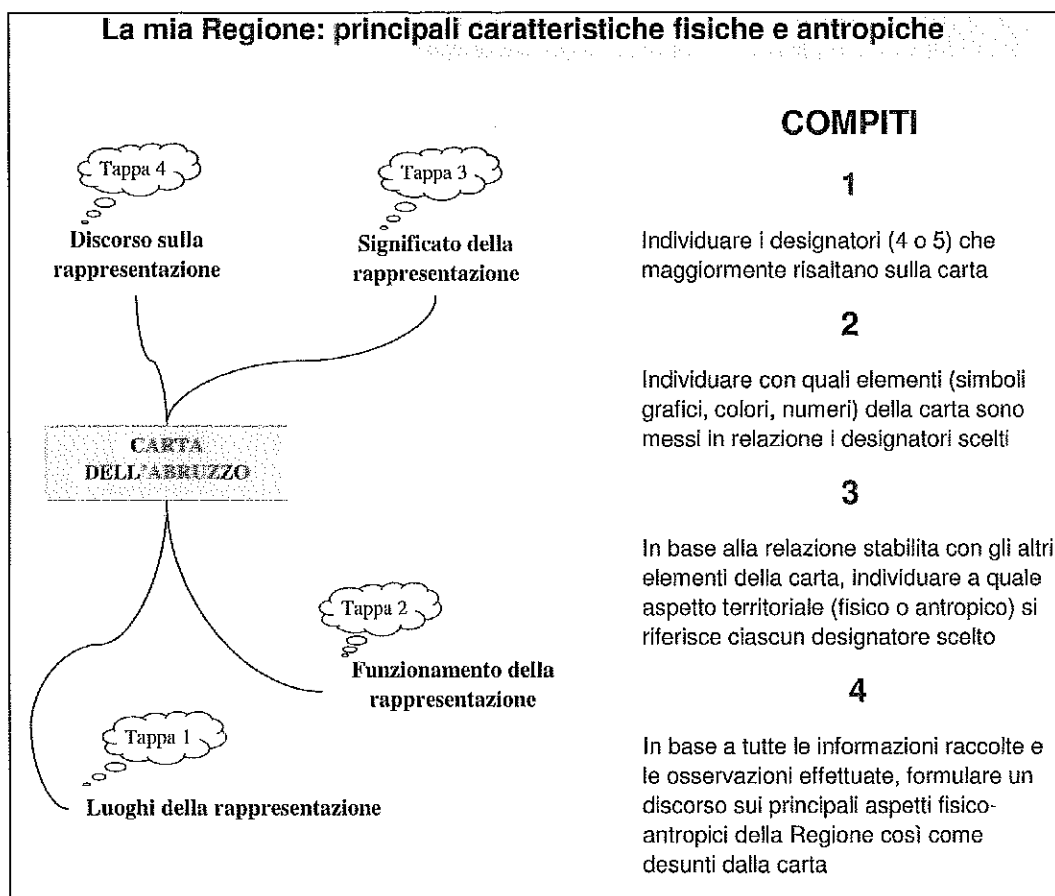



FIGURA 1 – *Articolazione dell'attività didattica «La mia Regione» (Scuola primaria - classe III).*

plificativo delle potenzialità applicative dello strumento cartografico a livello didattico, ci si limiterà ad illustrare una proposta di attività relativa all'apprendimento progettato nella Tabella 3, parte *a* (classi II e III della Scuola primaria) avente come Compito unitario quello di «*presentare il proprio territorio regionale (principali elementi fisici e antropici) attraverso l'elaborazione di un discorso sulla carta dell'Abruzzo*».

Come si vede nella Figura 1, a partire da una carta dell'Abruzzo (anche una di quelle che comunemente si trovano negli atlanti allegati ai libri di testo), è possibile immaginare un'attività articolata in quattro tappe, ognuna delle quali, attraverso un preciso compito da svolgere, si fa carico di uno specifico Obiettivo formativo. Così, la prima tappa, che prevede l'individuazione da parte dell'alunno di luoghi naturali e antropici presenti sulla rap-

OSA GEOGRAFIA-STORIA Scuola primaria (classi II e III)		Progettazione dell'apprendimento (a partire dalla problematica cartografica)		Ipotesi di Unità di Apprendimento
Conoscenze	*Abilità*	*Apprendimento unitario*	*Declinazione in obiettivi formativi*	*Titolo*
GEOGRAFIA – Rapporto tra realtà geografica e sua rappresentazione: primi approcci con il globo e la carta geografica; posizione relativa ed assoluta, localizzazione – Elementi fisici e antropici, fissi e mobili del paesaggio: spazi aperti e spazi chiusi – Il proprio territorio comunale, provinciale, regionale con la distribuzione dei più evidenti e significativi elementi fisici e antropici e le loro trasformazioni nel tempo – L'uomo e le sue attività come parte dell'ambiente e della sua fruizione-tutela – Comportamenti adeguati alla tutela degli spazi vissuti e dell'ambiente vicino STORIA .... – Testimonianze di eventi, momenti, figure significative presenti nel proprio territorio e caratterizzanti la storia locale ...	GEOGRAFIA – Formulare proposte di organizzazione di spazi vissuti (l'aula, la propria stanza, il parco) e di pianificazione di comportamenti da assumere in tali spazi – Leggere semplici rappresentazioni iconiche e cartografiche, utilizzando le legende e i punti cardinali – Riconoscere e rappresentare graficamente i principali tipi di paesaggio (urbano, rurale, costiero, montano) – Descrivere un paesaggio nei suoi elementi essenziali, usando una terminologia appropriata – Riconoscere gli elementi fisici e antropici di un paesaggio, cogliendo i principali rapporti di connessione e interdipendenza – Riconoscere le più evidenti modificazioni apportate dall'uomo nel proprio territorio – Organizzare un percorso pedonale (nel giardino, nel cortile della scuola) da percorrere secondo le regole del codice stradale e rappresentarlo graficamente STORIA ..... – Leggere ed interpretare le testimonianze del passato presenti sul territorio ...	Comprendere e analizzare il significato e la funzione della rappresentazione cartografica	1. saper descrivere la carta (titolo, autore, data, scala, ecc.) 2. saper riconoscere gli elementi (o *segni*) della rappresentazione (designatori scritti, simboli grafici, numeri, colori) 3. saper riconoscere le interazioni tra gli elementi della rappresentazione 4. saper ricondurre gli elementi (o *segni*) agli atti territoriali (del controllo cognitivo-simbolico, del controllo materiale, del controllo organizzativo) 5. saper riconoscere i contenuti referenziali, performativi o simbolici degli elementi della carta 6. saper riconoscere lo scopo, l'uso e il progetto della carta 7. saper costruire un discorso sulla carta	Il racconto del territorio: storia, miti e leggende nella mia Regione ***Compito unitario in situazione*** Attraverso l'elaborazione di un discorso sulla carta, ed in particolare sul contenuto simbolico dei designatori, presentare le principali componenti storico-culturali del proprio territorio regionale (es. dell'Abruzzo)

TABELLA 3A – *Scuola primaria: ipotesi di progettazione dell'apprendimento in Geografia (classi II e III).*

OSA GEOGRAFIA Scuola primaria (classi II e III)		Progettazione dell'apprendimento (a partire dalla problematica cartografica)		Ipotesi di Unità di Apprendimento
Conoscenze	*Abilità*	*Apprendimento unitario*	*Declinazione in obiettivi formativi*	*Titolo*
– Rapporto tra realtà geografica e sua rappresentazione: primi approcci con il globo e la carta geografica; posizione relativa ed assoluta, localizzazione – Elementi fisici e antropici, fissi e mobili del paesaggio: spazi aperti e spazi chiusi – Il proprio territorio comunale, provinciale, regionale con la distribuzione dei più evidenti e significativi elementi fisici e antropici e le loro trasformazioni nel tempo – L'uomo e le sue attività come parte dell'ambiente e della sua fruizione-tutela – Comportamenti adeguati alla tutela degli spazi vissuti e dell'ambiente vicino	– Formulare proposte di organizzazione di spazi vissuti (l'aula, la propria stanza, il parco) e di pianificazione di comportamenti da assumere in tali spazi – Leggere semplici rappresentazioni iconiche e cartografiche, utilizzando le legende e i punti cardinali – Riconoscere e rappresentare graficamente i principali tipi di paesaggio (urbano, rurale, costiero, montano) – Descrivere un paesaggio nei suoi elementi essenziali, usando una terminologia appropriata – Riconoscere gli elementi fisici e antropici di un paesaggio, cogliendo i principali rapporti di connessione e interdipendenza – Riconoscere le più evidenti modificazioni apportate dall'uomo nel proprio territorio – Organizzare un percorso pedonale (nel giardino, nel cortile della scuola) da percorrere secondo le regole del codice stradale e rappresentarlo graficamente	Comprendere e analizzare il significato e la funzione della rappresentazione cartografica	1. saper descrivere la carta (titolo, autore, data, scala, ecc.) 2. saper riconoscere gli elementi (o segni) della rappresentazione (designatori scritti, simboli grafici, numeri, colori) 3. saper riconoscere le interazioni tra gli elementi della rappresentazione 4. saper ricondurre gli elementi (o segni) agli atti territoriali (del controllo cognitivo-simbolico, del controllo materiale, del controllo organizzativo) 5. saper riconoscere i contenuti referenziali, performativi e simbolici degli elementi della carta 6. saper riconoscere lo scopo, l'uso e il progetto della carta 7. saper costruire un discorso sulla carta	La mia Regione: principali caratteristiche fisiche e antropiche del territorio a partire dalla sua rappresentazione cartografica ***Compito unitario in situazione*** Presentare il proprio territorio regionale (principali elementi fisici e antropici) attraverso l'elaborazione di un discorso sulla carta (es. dell'Abruzzo)

TABELLA 3B – *Scuola primaria: ipotesi di progettazione dell'apprendimento in Geografia-Storia (classi II e III).*

OSA GEOGRAFIA Scuola secondaria di I° grado (classi I e II)		Progettazione dell'apprendimento (a partire dalla problematica cartografica)		Ipotesi di Unità di Apprendimento
Conoscenze	*Abilità*	*Apprendimento unitario*	*Declinazione in obiettivi formativi*	*Titolo*
– Principali forme di rappresentazione grafica (ideogrammi, istogrammi, diagrammi a barre) e cartografica (carte fisiche, politiche, stradali, tematiche, topografiche e topologiche) – Concetti di: distanza itineraria, distanza economica in termini di tempo e costi, reticolo geografico, coordinate geografiche (latitudine, longitudine, altitudine), fuso orario – La popolazione: densità, movimento naturale e flussi migratori – Sistema territoriale e sistema antropofisico – Caratteristiche fisico-antropiche dell'Europa e di alcuni Stati che la compongono: aspetti fisici, socio-economici e culturali – Le origini dell'Unione Europea e le sue diverse forme istituzionali – L'Italia nell'Unione Europea	– Orientarsi sul terreno con l'uso della carta topografica, della pianta, della bussola – Riconoscere le trasformazioni apportate dall'uomo sul territorio, utilizzando carte ed immagini – Leggere ed interpretare statistiche, carte topografiche, tematiche e storiche, grafici, cartogrammi, fotografie da terra e aeree (oblique e zenitali) e immagini da satellite – Analizzare i più significativi temi (antropici, economici, ecologici, storici) utilizzando fonti varie – Analizzare, mediante osservazione diretta/indiretta, un territorio (del proprio Comune, della propria Regione, dell'Italia, dell'Europa) per conoscere e comprendere la sua organizzazione, individuare aspetti e problemi dell'interazione uomo-ambiente nel tempo – Operare confronti tra realtà territoriali diverse – Disegnare, utilizzando una simbologia convenzionale, schizzi di carte mentali dell'Europa, carte tematiche e grafici	Comprendere e analizzare il significato e la funzione della rappresentazione cartografica	1. saper descrivere la carta (titolo, autore, data, scala, ecc.) 2. saper riconoscere gli elementi (o *segni*) della rappresentazione (designatori scritti, simboli grafici, numeri, colori) 3. saper riconoscere le interazioni tra gli elementi della rappresentazione 4. saper ricondurre gli elementi (o *segni*) agli atti territoriali (del controllo cognitivo-simbolico, del controllo materiale, del controllo organizzativo) 5. saper riconoscere i contenuti referenziali, performativi e simbolici degli elementi della carta 6. saper riconoscere lo scopo, l'uso e il progetto della carta 7. saper costruire un discorso sulla carta	L'Italia nel contesto europeo: principali caratteristiche socio-economiche del territorio, con particolare riferimento al sistema agricolo ***Compito unitario in situazione*** Attraverso l'elaborazione di un discorso sulla carta, ed in particolare sul contenuto performativo, presentare le principali componenti socio-economiche del sistema agricolo italiano

TABELLA 4A – *Scuola secondaria di I° grado: ipotesi di progettazione dell'apprendimento in Geografia (classi I e II).*

OSA GEOGRAFIA-MATEMATICA Scuola secondaria di I° grado (classi I e II)		Progettazione dell'apprendimento (a partire dai nomi di luogo)		Ipotesi di Unità di Apprendimento
Conoscenze	***Abilità***	***Apprendimento unitario***	***Declinazione in obiettivi formativi***	***Titolo***
GEOGRAFIA .... – Concetti di: distanza itineraria, distanza economica in termini di tempo e costi, reticolo geografico, coordinate geografiche (latitudine, longitudine, altitudine), fuso orario – La popolazione: densità, movimento naturale e flussi migratori – Sistema territoriale e sistema antropofisico – Caratteristiche fisico-antropiche dell'Europa e di alcuni Stati che la compongono: aspetti fisici, socio-economici e culturali – Le origini dell'Unione Europea e le sue diverse forme istituzionali – L'Italia nell'Unione Europea MATEMATICA *Dati e previsioni* – Fasi di un'indagine statistica – Tabelle e grafici statistici – Valori medi e campo di variazione – Concetto di popolazione e di campione	GEOGRAFIA – Orientarsi sul terreno con l'uso della carta topografica, della pianta, della bussola – Riconoscere le trasformazioni apportate dall'uomo sul territorio, utilizzando carte ed immagini – Leggere ed interpretare statistiche, carte topografiche, tematiche e storiche, grafici, cartogrammi, fotografie da terra e aeree (oblique e zenitali) e immagini da satellite – Analizzare i più significativi temi (antropici, economici, ecologici, storici) utilizzando fonti varie .... MATEMATICA – Identificare un problema affrontabile con un'indagine statistica, individuare la popolazione e le unità statistiche ad esso relative, formulare un questionario, raccogliere dati, organizzare gli stessi in tabelle di frequenze – Rappresentare graficamente e analizzare gli indici adeguati alle caratteristiche: la moda, se qualitativamente sconnessi; la mediana, se ordinabili; la media aritmetica e il campo di variazione, se quantitativi	Comprendere e analizzare il significato e la funzione della rappresentazione cartografica	1. saper descrivere la carta (titolo, autore, data, scala, ecc.) 2. saper riconoscere gli elementi (o segni) della rappresentazione (designatori scritti, simboli grafici, numeri, colori) 3. saper riconoscere le interazioni tra gli elementi della rappresentazione 4. saper ricondurre gli elementi (o segni) agli atti territoriali (del controllo cognitivo-simbolico, del controllo materiale, del controllo organizzativo) 5. saper riconoscere i contenuti referenziali, performativi e simbolici degli elementi della carta 6. saper riconoscere lo scopo, l'uso e il progetto della carta 7. saper costruire un discorso sulla carta	L'Italia nel contesto europeo: principali caratteristiche socio-economiche del territorio, con particolare riferimento al sistema agricolo ***Apprendimento unitario in situazione*** Attraverso l'elaborazione di un discorso sulla carta, ed in particolare sul contenuto performativo, presentare le principali caratteristiche socio-economiche del sistema agricolo italiano elaborando dati e statistiche

TABELLA 4B – *Scuola secondaria di I° grado: ipotesi di progettazione interdisciplinare dell'apprendimento in Geografia-Matematica (classi I e II).*

Tappa 1 – Luoghi della rappresentazione riconoscere gli elementi della rappresentazione **designatori**		Tappa 2 – Funzionamento della rappresentazione riconoscere le interazioni tra gli elementi **simboli grafici**	**colori**	**numeri**	Tappa 3 – Significato della rappresentazione ricondurre gli elementi della carta agli atti territoriali	
Individua e riporta in tabella i designatori che secondo te sono maggiormente in evidenza sulla carta		*Quale simbolo grafico è associato al designatore?*	*Quale colore è associato al designatore e/o al simbolo grafico?*	*C'è un numero associato al designatore e/o al simbolo grafico?*	*Indica quale elemento fisico o antropico viene identificato dal designatore sulla carta*	
Designatore	*Perché?*	*Simbolo*	*Colore*	*Numero*	*Elemento fisico*	*Elemento antropico*
Abruzzo	Il designatore, posto al centro della carta, è scritto in grande, tutto maiuscolo e in grassetto	Linea spessa	La linea è di colore grigio scuro	/	/	Il designatore sta ad indicare il territorio compreso all'interno della linea spessa di colore grigio. Tale territorio rappresenta la Regione d'Italia che si chiama "Abruzzo"
Gran Sasso d'Italia	Il designatore è scritto ad arco in maiuscolo e in grassetto; il carattere è più grande rispetto a quelli usati per i designatori vicini	Triangolino	- Il triangolino è di colore nero - Il designatore è invece localizzato su un'area di colore marrone scuro	2.912	Il designatore sta ad identificare un gruppo montuoso chiamato "Gran Sasso d'Italia" la cui cima più alta raggiunge i 2.912 m si altezza	/
L'Aquila	Il designatore è scritto in maiuscolo, in grassetto e poi è sottolineato con una linea continua	Cerchietto	Il cerchietto è di colore rosso	/	/	"L'Aquila" sta ad identificare un centro abitato che si distingue dagli altri perché è l'unico designatore di città scritto in maiuscolo e sottolineato; si tratta infatti del capoluogo di Regione.
....	....	....	....	....	....	....

TABELLA 5 – *Scheda per l'attività didattica «La mia Regione» (Scuola primaria - classe III).*

presentazione, mira a sviluppare la capacità di riconoscere gli elementi della rappresentazione, in particolare i designatori; la seconda tappa, nella quale l'alunno è chiamato a mettere in relazione i designatori scelti con altri elementi della carta, ed in particolare con quelli che maggiormente ne estendono il significato, mira a sviluppare la capacità di riconoscere le interazioni tra i codici della rappresentazione; la terza tappa, è finalizzata a sviluppare nell'alunno la capacità di ricondurre gli elementi della rappresentazione agli atti territoriali; infine, la quarta tappa si prefigge la finalità di sviluppare la capacità di costruire un discorso a partire dal documento cartografico.

In base a tale definizione dei compiti e al fine di agevolare lo svolgimento dell'attività, è possibile immaginare materiali di lavoro in grado di guidare l'alunno nelle varie tappe dell'attività. Per esempio, potrebbe rivelarsi utile la predisposizione di una scheda come quella riportata nella Tabella 5 che qui, a titolo di esempio, è stata in parte svolta. Come si vede, riempiendo per ciascun designatore le varie voci della scheda, l'alunno può effettivamente pervenire all'individuazione e alla descrizione delle principali caratteristiche geografico-fisiche e antropiche del territorio regionale e, con il supporto dell'insegnante, alla formulazione di un discorso generale sulla propria regione.

5. Conclusioni

La valenza conoscitiva della cartografia si rivela in tutte le sue potenzialità applicative sia a livello di progettazione dell'apprendimento che di mediazione didattica, solo a partire dalla interpretazione della carta geografica come una particolare forma di estensione del controllo cognitivo-simbolico (denominazione) che l'attore sociale esercita sulla realtà. In effetti, si è visto come, a partire dalla definizione di tale problematica, sia stato possibile a livello di progettazione: 1) individuare un Apprendimento unitario e formulare degli Obiettivi formativi che privilegiano un approccio analitico al documento cartografico; 2) definire una metodologia per la traduzione della problematica cartografica in contenuti utili per la didattica attraverso l'individuazione del Titolo e del Compito unitario dell'UDA. Allo stesso modo, anche sul piano della mediazione didattica, si è visto come a partire dalla problematica cartografica e sulla base del modello di progettazione dell'apprendimento centrato sulla valenza conoscitiva della carta, sia possibile immaginare attività e predisporre materiali per l'acquisizione di competenze cartografiche che non si limitano a sviluppare nell'alunno capacità descrittive, ma mirano anche a far acquisire, attraverso il momento della comprensione e dell'interpretazione, capacità di elaborazione critica del sapere geografico.

Bibliografia

CAPALDO N., RONDANINI L., *La scuola primaria nella Riforma*, Trento, Erickson, 2004.

CAPALDO N., RONDANINI L. (a cura), *Norme*

e documenti della Riforma, Trento, Erickson, 2005.

CASTI E., *L'ordine del mondo e la sua rappresentazione*, Milano, Unicopli, 1998.

DI GIORGIO M., *Cartografia e territorio nell'Abruzzo montano in età francese*, FIORANI E., GAFFURI L. (a cura), *Le rappresentazioni dello spazio*, Milano, FrancoAngeli, 2000a, pp. 160-193.

DI GIORGIO M., *Le mappe e i nomi*, FIORANI E., GAFFURI L. (a cura), *Le rappresentazioni dello spazio*, Milano, FrancoAngeli, 2000b, pp. 302-307.

DI GIORGIO M., *Cartografia e conflitti ambientali*, FIORANI E., GAFFURI L. (a cura), *Le rappresentazioni dello spazio*, Milano, FrancoAngeli, 2000c, pp. 332-337.

GAFFURI L., *Trasfigurazioni della pietà*, Milano, Unicopli, 1996.

GAFFURI L., *Le mappe dell'Ospedale Maggiore di Milano tra Sette e Ottocento*, FIORANI E., GAFFURI L. (a cura), *Le rappresentazioni dello spazio*, Milano, FrancoAngeli, 2000, pp. 194-236.

TURCO A., *Verso una teoria geografica della complessità*, Milano, Unicopli, 1988.

TURCO A., *Semiotica del territorio: congetture, esplorazioni, progetti*, «Rivista Geografica Italiana», 101, 1994, pp. 365-383.

TURCO A., *Aménagement et processus territoriaux: l'enjeu sémiologique*, «Espace et Société», 90-91, 3-4, 1997, pp. 231-249.

TURCO A., *Terra eburnea. Il mito, il luogo, la storia in Africa*, Milano, Unicopli, 1999.

TURCO A., *Mythos and Techne: An essay on the intercultural function of territory in sub-Saharan geography*, «GeoJournal», 60, 2004, pp. 329-337.

Bollettino A.I.C. nr. 123-124-125 / 2005

ATTUALITÀ DELL'APPROCCIO DI JACQUES BERTIN NELL'INSEGNAMENTO DELLA CARTOGRAFIA

THE ACTUALITY OF JACQUES BERTIN'S APPROACH FOR CONTEMPORARY CARTOGRAPHY

Alberta Bianchin (*)

(*) Università IUAV di Venezia, Dipartimento di Pianificazione.

Riassunto

L'approccio alla cartografia proposto da Jacques Bertin, ovvero la «Grafica», ha molti elementi comuni con l'approccio Gis che è alla base della attuale catena di produzione della cartografia. Dopo aver inquadrato la figura di J.Bertin e il suo pensiero, vengono esplicitati una serie di paralleli tra le enunciazioni contenute nella «Grafica» e quelle relative ai Gis, ma soprattutto viene messa in luce la coincidenza metodologica dei due approcci basati sull'analisi dei dati e la progettazione per rispondere alle domande implicite o esplicite dei lettori/utenti.

Abstract

Jacques Bertin's approach to cartography – what he termed «Graphics» – has much in common with the Gis approach, which is at the root of today's cartographic production. After an introduction outlining the relevance of J. Bertin and of his thought, this paper will highlight a number of parallels between the principles expressed in his «Graphics» and the Gis procedure. In particular, the comparison will show that the two approaches share the same methodology, which is based on data analysis and the consequent phase of design, aimed at the resolution of the user's implicit or explicit requests.

1. Introduzione

È opportuno per prima cosa soffermarsi sul titolo di questo contributo e in particolare sul termine attualità che fa riferimento al fatto che oggi la cartografia è un prodotto inevitabilmente digitale, inevitabilmente trattato da applicativi informatici, e quindi diventa talora predominante l'insegnamento delle tecniche informatiche su quello delle «classiche tecniche cartografiche». Quello che si vuole far emergere è che l'approccio alla cartografia proposto da Jacques Bertin, ovvero la «Grafica», ha molti elementi comuni con l'approccio Gis che è alla

base della attuale catena di produzione della cartografia.

Sulla base di elementi forniti da recenti pubblicazioni su, e di, J. Bertin ne tracciamo un profilo e ripercorriamo la sua opera e il suo pensiero per poi evidenziare i paralleli tra il l'approccio della Grafica e l'approccio Gis.

Infatti, nonostante il nome di Jacques Bertin sia molto noto in ambito cartografico, del suo pensiero, come lui stesso afferma, non è sempre stata recepita la proposta di un linguaggio specifico che è la «Grafica», ma piuttosto alcuni elementi, come le variabili visive, estirpate dal contesto.

2. Chi è Jacques Bertin

Jacques Bertin è autore del libro pubblicato nel 1967 dal titolo *Sémiologie Graphique*, nel quale sviluppa una serie di ragionamenti sulle costruzioni grafiche – carte, diagrammi, grafici, matrici, grafi, ecc. – dal punto di vista dell'efficacia comunicativa e della correttezza dell'informazione comunicata.

Questo suo ragionare lo porta alla ricerca di una teoria, di regole da seguire quando ci si trovi di fronte al compito di rappresentare graficamente un insieme di dati. Giunge quindi a proporre una disciplina che chiama Grafica situandola all'interno dei sistemi di segni secondo lo schema di figura 1. La grafica, come la definisce Bertin stesso è un sistema di segni monosemico destinato alla percezione visiva. O anche il livello monosemico del mondo delle immagini, visto che i sistemi di segni destinati alla percezione visiva sono di tipo immagine.

La semiologia grafica è quindi un insieme coerente di definizioni, premesse e conclusioni, nonchè regole che riguardano la grafica e le costruzioni grafiche, che ripetiamo, sono dei sistemi di segni.

Il libro, *Sémiologie Graphique*, pubblicato a Parigi da Gauthier Villard nel 1967 ha avuto un grande successo ed è stato tradotto in inglese e tedesco. Viene molto citato in ambito cartografico riprendendo soprattutto la lista delle variabili visive proposte da J. Bertin scollegate dalle premesse che portano alla loro individuazione e da tutto l'insieme di considerazioni sul loro uso corretto.

Un secondo libro, più modesto di dimensioni, forse meno enciclopedico, ma più coerente nella trattazione di questa disciplina che è la Grafica è quello pubblicato da Flammarion nel 1977 dal titolo *La Grafica e il trattamento grafico dell'informazione* e tradotto anche in italiano. La struttura di questo libro parte dall'«Autopsia di un esempio»: l'esempio è un direttore di albergo che vuole capire quale politica intraprendere per aumentare il reddito complessivo della sua attività.

Questo esempio permette a Bertin di ribadire una serie di passi da fare per arrivare alla costruzione grafica finale: 1) definire il problema, 2) individuare e raccoglie i dati pertinenti e 3) dotarsi di uno strumento di trattamento di questi dati: la Grafica e in particolare la matrice visiva che è la costruzione grafica ideale per l'elaborazione attraverso la permutazione di righe e colonne.

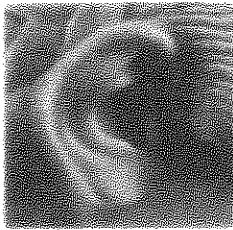
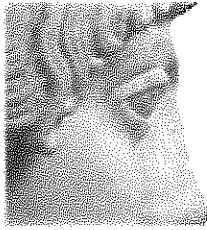
L'esempio mette in luce l'aspetto più caro a Bertin ovvero l'uso della Grafica come strumento di elaborazione, quella

		SISTEMI DI PERCEZIONE	
***SIGNIFICATO* attribuito alle percezioni**	**PANSEMIA**	**MUSICA**	**IMMAGINE NON FIGURATIVA**
	POLISEMIA	**PAROLA**	**IMMAGINE FIGURATIVA**
	MONOSEMIA	**MATEMATICA**	**GRAFICA**

FIGURA 1 – *La Grafica nei sistemi di segni (fonte: J.Bertin e R. Gimeno).*

che egli chiama la **Grafica di ricerca** diversa dalla **Grafica di comunicazione**.

Passa poi ad enunciare e sistematizzare una serie di problemi della grafica (l'informazione, i livelli di lettura, il trattamento e la comunicazione) per arrivare a trattare delle «Costruzioni grafiche» secondo una definizione che gli è propria (diagrammi, reti, reti ordinate) che vengono analizzate rispetto alla loro possibilità di elaborazione, di accettazione di un gran numero di variabili, di capacità comunicativa. Solo dopo appare il capitolo **La semiologia della grafica** che esordisce con la frase: «La semiologia è la generalizzazione delle osservazioni fatte nelle pagine precedenti».

Bertin è stato *Directeur d'études* a l'*Ecole des Hautes études en sciences sociales* (EHESS) e direttore del Laboratorio di Grafica dell'EHESS nel 1974 fino alla fine della sua attività di docente all'EHESS. Prima era stato direttore e fondatore (1954) del Laboratorio di Cartografia della VIa sezione *dell'Ecole Pratique des Hautes Etudes* (EPHE).

Nel 1999, all'*International Cartographic Conference* (ICC) di Ottawa gli viene conferita la medaglia d'oro Carl Mannerfeld.

3. La formazione di J. Bertin e l'evoluzione del suo pensiero

J. Bertin ha una formazione di Geografo e Cartografo. Per cogliere le caratteristiche di questa sua formazione ci aiuta la comunicazione fatta da Marie Claire Robic in occasione del *Colloque «30 ans de Sémiologie Graphique»* tenutosi nello storico Istituto di Geografia di Parigi sulla scuola di Cartografia dell'Università di Parigi fondata da Emmanuel de Martonne nel 1934 da cui esce J. Bertin.

Quella fondata da E. de Martonne, «*grand patron du tout nouvel Institut de*

géographie» è una scuola finalizzata a formare all'Università dei cartografi-geografi rivolti all'applicazione del loro *savoir-faire* a tutti i settori in cui c'è bisogno di carte. Quindi non solo gli Atlanti geografici, ma i giornali, gli uffici di turismo, ecc. La formazione deve quindi «combiner "*l'habilité technique et l'éducation géographique*", en mariant "*l'école de dessin*" et "*l'enseignement universitaire*"»[1].

«"*Le but de cet enseignement est de former de véritables cartographes, capables de construire des cartes originales et de guider le travail des dessinateurs n'ayant pour eux que l'adresse manuelle. Elles sont sanctionnées par un examen. Les éléves y ayant satisfait recevront un diplome et seront en état de jouer un rôle de premier plan dans tous les ateliers de cartographie des Services publiques et privés". (Rapport 1933-1934)*»[2].

Se da un lato questa formazione mette J. Bertin sulla via della produzione cartografica in una accezione ampia, ma pur sempre legata alla concezione dello spazio geografico, è il suo lavoro nel contesto dell'EHESS e la collaborazione con sociologi come Chombart de Lowe che lo portano a riflettere sulla opportunità di concepire lo strumento grafico indipendente dalla disciplina che lo usa e quindi alla proposta della «Grafica», quale disciplina a se stante.

Questa transizione viene raccontata da J. Bertin in un suo breve scritto *Aux origines de la sémiologie graphique*.

«... la création, à la Sorbonne, de l'Ecole de Cartographie. Le dessin y est longuement enseigné par le professeur L. Bergelin et l'on s'appuie sur les cartes topographiques, géologiques, orohydrographiques, géomorphologiques, cartes murales et cartes de synthèse. On apprend à dessiner la lettre, à pointer un "picot" au vingtième de millimètre, mais les "graphiques" sont pratiquement inconnus au bénéfice des projections mathématiques, de l'enseignement de la géographie et de la documentation. Quelques années plus tard, au CNRS et à l'Ecole des hautes études, les problèmes graphiques rencontrés sont d'une toute autre nature et concernent des questions d'histoire, d'ethnographie, de sociologie, de psychologie, d'archéologie, d'architecture, d'économie, de linguistique, de politique, de démographie, de géographie, de médecine... et on constate que les solutions graphiques sont très souvent les mêmes, quel que soit le domaine concerné! Il y a donc quelque chose de commun à tous ces problèmes graphiques, quelque chose de totalement indépendant des domaines scientifiques concernés. C'est là, je crois l'origine de la découverte des VARIA-

[1] ROBIC MARIE-CLAIRE, *Une école pour des universitaires placés aux marges de l'expertise*, Bulletin du Comité Français de Cartographie, n° 156, 1998 p.104. «combinare "l'abilità tecnica e l'educazione geografica" sposando "la scuola di disegno" e "l'insegnamento universitario"».

[2] *Ibid.*: «"Lo scopo di questo insegnamento è di formare dei veri cartografi, capaci di costruire delle carte originali e di guidare il lavoro dei disegnatori dotati solo di abilità manuale. Queste saranno sottoposte ad esame. Gli allievi che lo supereranno riceveranno un diploma e saranno nelle condizioni di svolgere un ruolo di primo piano in tutti gli *atelier* di cartografia dei Servizi pubblici e privati". (Rapporto 1933-1934)».

BLES VISUELLES et de la spécificité du langage graphique»[3].

È negli anni '50 che Bertin comincia ad elaborare alcuni elementi della sua Semiologia grafica proprio in occasione del lavoro *Paris et l'agglomeration parisienne* del 1952 di P.H. Chombart de Lowe. Nel '65 la riflessione e l'elaborazione, pubblicata via via in piccole *brochures*, è tale da sollecitare la pubblicazione di un libro. Da qui la Semiologia grafica.

Ma nella Semiologia grafica è ancora presente e pesante l'influenza della geografia nella carta, in una concezione del piano cartografico obbligatoriamente fisso in quanto rappresenta lo spazio geografico. Nella Semiologia grafica e nella cultura di quell'epoca predomina la teoria dell'informazione e la teoria della comunicazione. «Elles inspirent alors la plupart des recherches graphiques: comment faut-il dessiner? Que faut-il imprimer pour *communiquer*, c'est à dire pour *dire aux autre ce que l'on sait*, sans perte d'information?»[4].

La potenzialità della permutazione dell'immagine in vista soprattutto dell'elaborazione dell'informazione domina invece la successiva pubblicazione di J. Bertin del 1977, *La grafica e il trattamento grafico dell'informazione*, anch'essa tradotto in varie lingue tra cui l'italiano. E nell'introduzione alla ri-pubblicazione della Semiologia grafica nel 1998 da parte dell'EHESS, J. Bertin ripropone il messaggio della grafica. «Trente années d'évolution font apparaître une toute autre perspective. Ce qui est devenu fondamental, ce sont les propriétés des variables visuelles et les propriétés de classement et de permutation graphiques. Nous entrons dans l'ère de la *graphique opérationnelle*»[5].

4. L'approccio di J. Bertin

Jacques Bertin ritiene, come è precisato nel suo ultimo scritto in parte qui sopra riportato che la Grafica ha un suo

[3] BERTIN JACQUES, *Aux origines de la sémiologie graphique*. CFC n°181 Sett. 2004, p. 42 : «... la creazione, alla Sorbona, della Scuola di Cartografia. Il disegno viene a lungo insegnato dal professor L. Bergelin e si studiano le carte topografiche, geologiche, oro-idrografiche, geomorfologiche, carte murali e carte di sintesi. Si impara a disegnare le lettere, a mettere un "picot" al decimo di millimetro, ma i "grafici" sono praticamente sconosciuti a beneficio delle proiezioni matematiche, dell'insegnamento della geografia e della documentazione. Alcuni anni più tardi, al CNRS e all'Ecole des hautes études, i problemi grafici da affrontare sono di tutt'altra natura e riguardano argomenti di storia, di etnografia, di sociologia, di psicologia, di archeologia di architettura, di economia, di linguistica, di politica, di demografia, di medicina... e si constata che le soluzioni grafiche sono molto spesso le stesse, quale che sia l'ambito scientifico trattato! Vi è dunque qualcosa di comune a tutti questi problemi grafici, qualcosa di totalmente indipendente dalle aree scientifiche interessate. È da qui, credo che ha origine la scoperta delle VARIABILI VISIVE e della specificità del linguaggio grafico».

[4] JACQUES BERTIN, *Preface de la 3e édition de la Sémiologie graphique*, in Sémiologie graphique, EHESS, 1998: «Esse ispirano allora la maggior parte delle ricerche grafiche: come bisogna disegnare? Che cosa bisogna stampare per *comuincare*, ovvero per *dire agli altri ciò che si sa*, senza perdita di informazione?».

[5] *Ibid.*, «Trent'anni di evoluzione fanno apparire una tutt'altra prospettiva Ciò che è diventato fondamentale, sono le proprietà delle variabili visive e le proprietà di classificazione e di permutazione grafiche. Stiamo entrando nell'era della *grafica operativa*».

specifico dominio indipendente dai settori di applicazione. Quindi non ha senso parlare di grafici per l'economia, grafici per la statistica, ecc., di carte per la geografia, bisogna invece definire e affrontare i problemi propri alla grafica e comuni peraltro a tutte queste applicazioni.

Allora quali sono questi problemi? Come vanno impostati, da dove cominciare? La formulazione della Grafica come disciplina è in effetti per Bertin il punto di arrivo che rende coerente tutta una serie di sue precedenti enunciazioni, via via raffinate.

Come lui stesso (Bertin 2004) dice a proposito delle variabili visive, nel 1952 comincia a parlare delle differenze di **valore**, di **forma** e di **scintillamento** con l'annotazione che valore e scintillamento sono ben selettivi, mentre la forma è associativa. Viene poi la **dimensione**, nel 54 l'**orientamento** e nel 57 il **colore**, mentre lo scintillamento si trasforma in **grana**. Le proprietà delle sei variabili vengono chiamate **selezione**, **fusione**, **gerarchia** e **ponderazione** sulla cui base viene costruita la prima tabella di variabili con relative proprietà. Nel 67 appaiono **le 2 dimensioni del piano**, e la classificazione dei segni in **differente, simile, ordinato, proporzionale** dando origine alla tabella presente nel libro Semiologia Grafica (dimensione viene sostituita con **taglia**).

Nel 1977, ne *La Grafica e il trattamento grafico dell'informazione*, una distinzione fondamentale è stabilita fra **variabili dell'immagine** e **variabili di separazione**.

Bertin continua a riflettere su una formulazione della grafica che la renda una disciplina fondata su alcuni principi base di validità generale, come la matematica e che riesca a spazzar via l'immagine statica del piano inculcata dalla formazione cartografico-geografica (la carta immagine fedele del territorio). Ancora nel 2003 propone di invertire l'ordine logico di presentazione della tabella delle variabili visive: prima viene l'enunciazione delle proprietà e poi quella delle variabili visive, inoltre «viene precisato che si tratta di proprietà **in percezione d'insieme** chiaramente espresse dai simboli: (≠) (=) differenza, somiglianza, (O)(Q) ordine, ordine quantificato» (Bertin 2004).

Cercherò di fare un breve sunto della Grafica di J. Bertin, invitando tuttavia a leggere Bertin stesso nelle poche pagine iniziali della ri-pubblicazione della Semiologia Grafica dove appunto propone una sua ultima versione della Grafica apportando piccole, ma per lui fondamentali variazioni. Variazioni che in generale semplificano enunciati precedenti per arrivare a formulare un quadro teorico definitivo della sua Grafica.

Ci atterremo quindi a queste sue ultime proposte.

Definizioni: **La grafica utilizza le proprietà dell'immagine visiva per fare apparire le relazioni di somiglianza e di ordine fra i dati**. La grafica opera su un insieme definito a priori: la tabella di dati. Bisogna quindi evitare di far confusione fra:

LA GRAFICA, strumento di lavoro, che tratta solamente insiemi di dati definiti in precedenza (la tabella di dati), le cui regole sono indiscutibili e si possono imparare, e

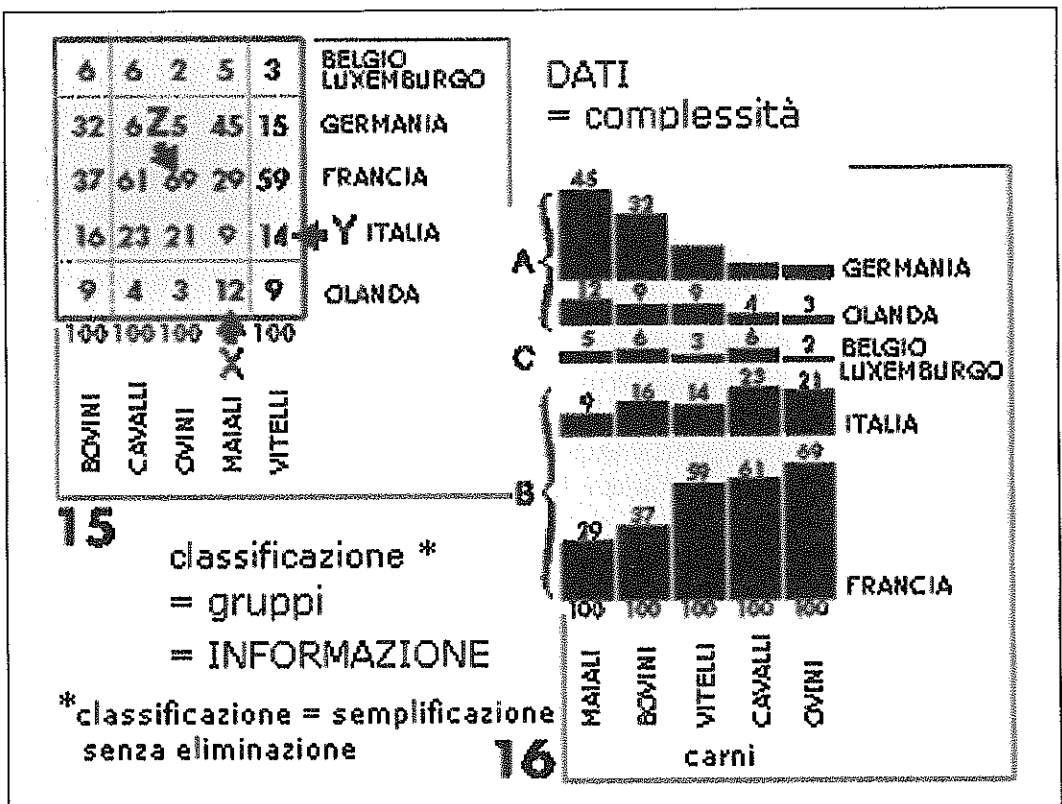
IL GRAFISMO, – figurativo o no – che, al contrario, è in grado di far apparire un insieme nella mente dell'osservatore. Quella dei grafismi è un'arte, libera ma sempre discutibile.

La grafica ha due obbiettivi:
– trattare i dati per comprendere ed estrarre l'informazione;
– comunicare, se è il caso, l'informazione o l'insieme dei dati elementari.

La Grafica costituisce «uno dei sei linguaggi fondamentali» (Fig. 1) e la «teoria matriciale» ne fornisce una descrizione semplice e pratica.

La teoria «matriciale» della grafica (Fig. 2) è basata su:
– la corrispondenza fra la tabella di dati e l'immagine,
– il livello della percezione, elementare o d'insieme, a seconda dell'obbiettivo da cogliere,
– la mobilità o la fissità dell'immagine.

Tre domande stanno alla base di questa teoria: le domande elementari, le do-

FIGURA 2 – *La tabella dei dati (15) dalla quale viene costruita la matrice visiva. Essa permette il «trattamento dei dati» in quanto può essere elaborata visivamente permutando righe e colonne al fine di individuare gruppi di comportamenti simili (16) e di fornire la comprensione globale del fenomeno descritto dai dati.* (Fonte: J. Bertin, R. Gimeno).

mande di insieme, le domande a livello intermedio.

Le domande elementari: sono del tipo «In Italia, quanta carne di maiale?». La risposta sta nella cifra della relativa cella in X e Y. Questo è il dato elementare, che possiamo memorizzare facilmente, mentre invece ci è impossibile integrare nella memoria la totalità dei dati elementari, in questo caso le 25 cifre della tabella.

Ma per «capire» è necessario integrare tutti i dati. Bisogna quindi trovare il modo di ridurli a un piccolo numero di gruppi di elementi simili. Questo è l'obbiettivo del «trattamento dei dati», comunque sia fatto, per vie grafiche o per vie matematiche.

La domanda d'insieme: «Quali sono i gruppi che i dati costruiscono in X e in Y?» Questa è la domanda essenziale. La risposta ce la dà la costruzione **(16)** o «matrice ordinabile» che riclassifica righe e colonne e mostra che i dati **(15)**, cioè 25 numeri, si riducono a 2 gruppi: A e B, dalle strutture opposte. Questa è la prima informazione.

Il paese C è un'eccezione: non rientra in alcun gruppo. Ma è un'eccezione importante poiché nel quadro dei dati, dove ciascun paese ha pari dignità, è quello che «possiede la decisione». Questa è una seconda informazione.

Queste essenziali informazioni sono tutt'altro che visibili in **(15)** e in ogni altra costruzione grafica. **Le domande a livello intermedio** corrispondono ai molti sotto-insiemi che si possono individuare fra i due livelli estremi, elementare e d'insieme. E quando la domanda d'insieme riceve risposta, ogni altra domanda, a qualsiasi livello, riceve risposta.

5. L'approccio Gis e la Grafica

La definizione più banale di Gis, ve ne sono altre più complete e sofisticate, è: Insieme di strumenti usati per acquisire, archiviare, estrarre, elaborare e rappresentare dati spaziali del mondo reale (Borrough, 1986).

Subito vediamo il parallelo con la Grafica di J. Bertin: l'input della Grafica è sempre una tabella di dati (acquisire e archiviare), l'obbiettivo è trattare questi dati (estrarre, elaborare), ed eventualmente costruire una rappresentazione adeguata alla comunicazione dell'informazione elaborata.

Possiamo trarre da qui un consiglio agli utenti Gis: attenzione vi è il momento dell'elaborazione dell'informazione (la grafica di ricerca) che corrisponde alle interrogazioni nel Gis o alle varie elaborazioni spaziali e non, ma ottenuto il risultato bisogna riflettere sulla adeguata rappresentazione al fine della comunicazione (la grafica di comunicazione).

Purtroppo in ambito Gis si usa spesso il termine *display*, come operazione immediata di visualizzazione del risultato che non comporta scelte grafiche per una buona comunicazione. Questa attenzione la troviamo invece, almeno in parte, nelle progettazioni Webgis dove viene progettata una interfaccia utente che ipotizza una diversità di domande da parte dell'utente.

J. Bertin imposta la sua Grafica partendo dalle domande che si possono por-

re a questo strumento. In ambito Gis queste domande sono definite al momento della progettazione concettuale.

Prendiamo un corso sui Database[6], che è una delle componenti del Gis.

«La progettazione di un Database si divide in due sezioni: *la progettazione concettuale* e *la progettazione logica.* Quella concettuale ha il compito di rappresentare le informazioni che abbiamo ottenuto dalla raccolta dei requisiti con uno schema formale o più precisamente detto schema concettuale. Questo schema in pratica ci consente di organizzare i dati ad un alto livello di astrazione perché la finalità di questa fase è quella di rappresentare il contenuto informativo della base dati. [...] Il modello cui la progettazione concettuale fa riferimento è il modello Entità-Relazione(E-R). [...] La raccolta dei requisiti non è altro che una raccolta di informazioni che inizialmente riporteremo in linguaggio naturale» ovvero una serie di frasi molto semplici che individuano il problema da trattare, definiscono i dati, le operazioni e gli obbiettivi. Si procede quindi a «costruire un glossario dei termini che in pratica è una tabella nella quale per ogni termine associamo una sua descrizione,i sinonimi e i collegamenti logici con altri termini».

Questa fase detta di progettazione concettuale è molto simile alla costruzione della tabella di ventilazione dove si annota tutto ciò che si sa del problema trattato. In J. Bertin, questo percorso metodologico su come affrontare il problema, seppur descritto già nell'*Autopsia di un esempio* del libro *Grafica e trattamento grafico dell'informazione* del 1977, viene riproposto con forza nel capitoletto introduttivo alla ri-pubblicazione della Semiologia Grafica, dove vi è un paragrafo dal titolo: *L'invenzione della tabella di dati.*

«Quale tabella di dati dobbiamo costruire? [...] Tradurre il problema in domande semplici e fare [...] la lista dei caratteri e degli oggetti che sarebbe auspicabile conoscere. Annotare la loro estensione e le loro relazioni». Bertin distingue una prima tabella di ventilazione e una seconda tabella di pertinenza dove si annotano le relazioni definite dalle domande di partenza.

In sintesi, quel che è comune all'approccio di J. Bertin e all'approccio Gis è che fanno riferimento entrambi alla necessità di progettare un sistema informativo all'interno di obbiettivi ben precisi. Per J. Bertin, come pure in ambito Gis, è impensabile l'idea purtroppo ancora diffusa che la carta è un semplice disegno o che un Gis è una semplice operazione di immagazzinamento di dati. Se si parte dalla premessa che sono entrambi strumenti che devono rispondere a una domanda di informazione, ne consegue la necessità di una progettazione che ovviamente deve tener conto delle caratteristiche di questi strumenti.

Finora abbiamo parlato di informazione, non di informazione geografica. Geografico è sinonimo di localizzato, ovvero che il dato è provvisto di coordinate.

[6] Corso in rete http://www.cplusplus.it/database/modello%20ER/index.htm.

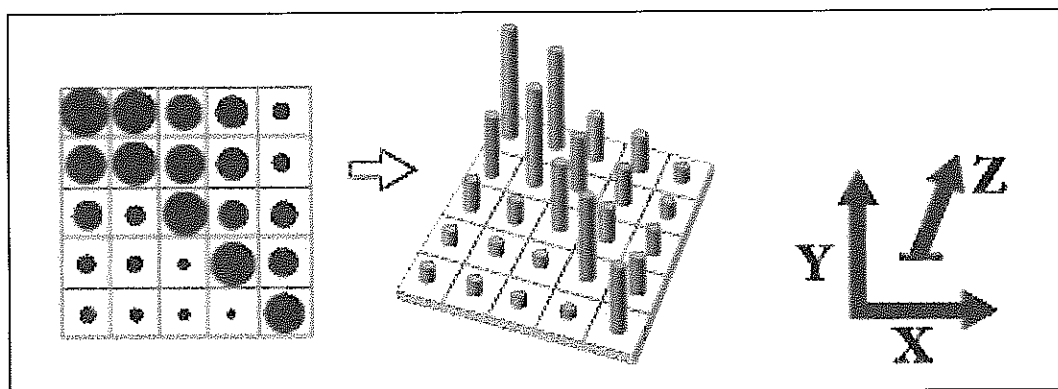



FIGURA 3 – *Immagine = Sistema di segni spaziale.*

Anche qui J. Bertin è per certi versi lungimirante in quanto nelle sua tabella delle variabili visive compaiono, trattate come variabili alla stessa stregua delle altre, le due dimensioni del piano, ovvero la posizione in x,y rispetto al piano. Nel Gis le coordinate possono essere trattate come attributi degli oggetti, questo soprattutto nell'approccio che viene chiamato *object oriented*. Ovviamente andrebbero fatte molte precisazioni su x, y che sono attributi di posizione dell'oggetto ma anche due assi cartesiani ad ognuno dei quali è possibile attribuire un significato, trasformando il piano geometrico in un piano di significati. Anzi J. Bertin parla di 3 assi x,y,z, secondo lo schema di figura 3.

In relazione al piano geometrico, J. Bertin parla di tre tipi di impianti del segno e della relativa informazione concessi appunto dalla geometria del piano: punto, linea e zona che corrispondono esattamente a quelle che nei Gis vengono chiamate primitive: punto, polilinea, poligono.

Vi è ancora un'altra interessante proposizione di J. Bertin che metterei in parallelo con quanto si insegna nella procedura di costruzione del Database relazionale: l'identificazione esterna e la struttura del database o metabase (istruzione SQL *CREATE*).

Nella realizzazione del database relazionale, l'operazione successiva alla progettazione concettuale, analoga per certi versi al momento in cui il cartografo passa alla realizzazione della carta, consiste nel costruire la struttura delle tabelle (metabase) indicando il nome della tabella (o relazione), i nomi degli attributi, ad ognuno dei quali corrisponde una colonna, il dominio degli attributi. Sarà così poi possibile a un utente generico introdurre i dati (le istanze corrispondono alle righe della tabella), ovvero «popolare il Database».

J. Bertin parla di due tempi della percezione grafica, ma più in generale possiamo dire che sono due parti necessarie perché il «disegno» della costruzione grafica diventi un sistema di informazioni.

Il primo tempo: l'identificazione esterna che permette al lettore di capire di che cosa si tratta. È costituita dal titolo e la legenda e tutte quelle informazioni che stanno nella cornice di una carta che servono a mettere in relazione il sistema di segni (significante) col mondo esterno. Essa è indipendente dalla rappresentazione grafica. È ciò che assicura la monosemia.

Il secondo tempo: l'identificazione interna, la percezione scopre le relazioni interne al disegno, la somiglianza, ordine e proporzionalità dei segni.

«Senza identificazione esterna un grafico è inutile. L'identificazione esterna deve essere immediatamente leggibile e comprensibile».

6. Conclusioni

Lungo tutta l'esposizione abbiamo conservato le terminologie proprie ai due settori, la Grafica e il Gis e proceduto a individuare momenti specifici di coincidenza dei due approcci per essere più convincenti nelle nostra dimostrazione. Ma certamente l'elemento comune più interessante è la metodologia di progettazione e tutta una serie di premesse che cerchiamo qui di sintetizzare:

- Premessa: è necessario partire dal problema che questo strumento (sistema grafico o Gis) deve affrontare e il modo migliore è di esplicitare questo problema con delle domande cui il sistema progettato deve rispondere.
- Metodologia: 1) procedere all'inventario dei dati, esplicitare questi dati in: oggetti o entità, attributi o caratteri, e le loro relazioni; 2) selezionare le relazioni pertinenti (modello E-R) e riflettere alle possibilità di elaborazione, 3) prevedere strumenti di comunicazione dei risultati dell'elaborazione.

Ciò che mette in comune i due approcci è la loro finalità di strumenti di archiviazione, elaborazione e comunicazione di informazioni geografiche.

Ovviamente vi sono differenze specifiche ai due strumenti per cui nelle fasi di progettazione gli elementi da definire non sono esattamente gli stessi. Certamente il Gis ha una potenzialità di elaborazione incomparabile con la Grafica in quanto consente di lavorare con una quantità molto grande di attributi. Nella Grafica il numero delle variabili da manipolare impone di utilizzare matrici visive molto grandi la cui manipolazione non è sempre facile e agevole.

Va tuttavia riconosciuto a J. Bertin, nella sua insistenza sull'uso della matrice visiva per l'elaborazione, e la sua complementarietà con la carta per la visualizzazione del risultato in un contesto spaziale, l'aver colto l'importanza della elaborazione dell'informazione come tappa precedente alla sua visualizzazione.

Bibliografia

BERTIN J., *Aux origenes de la sémiologie graphique,* «Bulletin du CFC», n° 181, 2004, pp. 42-44.

BERTIN J., *La graphique et le traitement graphique de l'information,* Paris, Flammarion, 1977, 273 p. (in italiano: *La grafica e il trattamento grafico de l'informazione,* Torino, ERI, 1981).

BERTIN J., *Sémiologie Graphique. Les dia-*

grammes, les réseaux, les cartes, Paris, La Haye, Mouton, Gauthier-Villars, 1967, 2ª edizione: 1973, 3ª edizione: 1999 (completata con «Théorie matricielle de la graphique»), Paris, EHESS. Tradotto in tedesco (Berlin, W. De Gruyter), e in inglese (Madison USA, University of Wisconsin Press).

BERTIN J., *Recherches Graphiques,* Chombard de Lauwe P.H. et.al. (a cura di) «Paris et l'agglomération parisienne», Paris, P.U.F., 1952.

CHRISTMAN N., *Exploring Geographic Information System,* Wiley & Sons, 1996.

ROBIC M.C., *Une école pour des universitaires placés aux marges de l'expertise,* «Bulletin du CFC», n° 156, 1998, pp. 104-120.

LA RAPPRESENTAZIONE DEL FONDO MARINO NELLA CARTOGRAFIA NAUTICA E TERRESTRE

THE REPRESENTATION OF MARINE FLOOR IN NAUTICAL AND TERRESTRIAL CARTOGRAPHY

Manuela Milli (*), **Alessandro Nobili** (*), **Luciano Surace** (*)
(*) Istituto Idrografico della Marina.

Riassunto

Storicamente, le informazioni relative alla morfologia del fondo marino sono state trattate e rappresentate con metodologie e criteri differenti.
La relazione individua, attraverso un excursus storico della cartografia ufficiale, omogeneità e difformità analizzando l'evolversi delle norme tecniche e delle modalità di rappresentazione del fondo marino.

Abstract

Historically, information about the morphology of sea bottom have been treated and represented with different methodologies and criteria.
The report finds out, through a historical excursus of official cartography, homogeneities and diversities analysing technical specifications and representation methods evolution.

1. Quale superficie di riferimento?

Per riportare sulla cartografia terrestre i valori di quota delle aree emerse e sulle carte nautiche i valori di profondità dei fondali marini si utilizzano due diverse superfici di riferimento.

Il riferimento altimetrico nella cartografia terrestre, è rappresentato dal l.m.m il quale, rappresenta per una certa area, la superficie convenzionale di quota zero.

A tutt'oggi, non esiste un sistema di riferimento altimetrico globale che consenta di unificare e collegare tra loro misure realizzate in aree diverse e, pertanto, ciascuno stato utilizza un proprio Datum altimetrico.

Il riferimento altimetrico utilizzato per la rappresentazione dei fondali marini sulle carte nautiche deriva dalla necessità di valutare l'influenza delle maree rispetto al livello medio del mare al fine di garantire sempre e ovun-

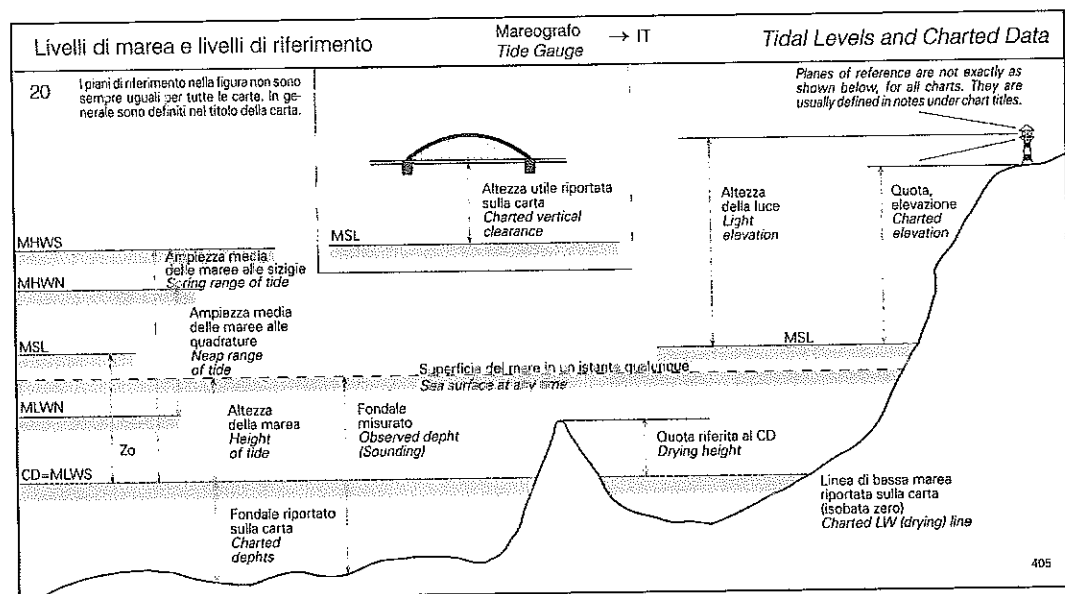



FIGURA 1 – *Superfici di riferimento.*

que una sicura navigazione.

A tale scopo, per la misura dei fondali, è stata scelta una superficie di riferimento convenzionale tale che l'acqua possa scendere al di sotto di questa solo in casi eccezionali: il livello di riferimento degli scandagli o zero idrografico.

Ogni nazione utilizza un criterio per la sua determinazione: l'Italia adotta un livello di riferimento degli scandagli ottenuto ricavando la media delle basse maree sizigiali osservate nella zona cui si riferisce la carta nautica (Mean Low Water Springs); la Francia e la Gran Bretagna stabiliscono il livello di riferimento degli scandagli in corrispondenza del valore della più bassa marea astronomica (Lowest Astronomical Tide).

L'altezza del livello medio del mare rispetto al livello di riferimento degli scandagli viene indicata secondo una notazione internazionale con Z_0.

2. Rappresentazione dei fondali marini: norme tecniche e simbolizzazione

Le informazioni relative alla morfologia del fondo marino sono state trattate e rappresentate con metodologie e criteri differenti.

Facendo riferimento alle norme relative all'uso di simboli e segni convenzionali vengono messe in evidenza le diverse modalità di rappresentazione dei fondali marini.

La cartografia terrestre in scala 1:25000 prodotta dall'Istituto Geografi-

FIGURA 2 – *Particolare della carta IGM F.51 II NE - Scala 1:25.000.*

co Militare ha subito nel corso degli anni cambiamenti evidenti nella riproduzione del fondo marino. Sino al 1960, sia per la serie in bianco e nero sia per quella a tre colori, la normativa in vigore prevedeva «...la rappresentazione di particolari emergenti dalle acque... e di alcune indicazioni del fondo marino presso la costa, dedotte dalle carte marine ufficiali...» inoltre, «...le curve batometriche del mare non vengono rappresentate; sono invece indicate quelle dei laghi qualora vengano rintracciati i rilievi batometrici».

Nel 1968, l'Istituto Geografico Militare stabilisce che nella cartografia in scala 1:25.000, 1:50.000 e 1:100.000 venga rappresentata la batimetria per il mare e, quando possibile, anche per i laghi di maggiore estensione. «Detta batimetria dovrà essere desunta dalle carte nautiche dell'Istituto Idrografico della Marina ... Per i mari, verranno riportate le curve batimetriche di 5, 10, 50 e 100 metri».

Le precedenti figure mostrano la provenienza delle informazioni relative al fondo marino e valori di profondità che, pur corrispondenti, vengono indicati con segno negativo sulla cartografia terrestre e privi di segno sulla cartografia nautica.

Le nuove norme relative alle sezioni della carta d'Italia alla scala 1:25.000 (1995) e quelle relative ai fogli in scala 1:50.000 (1984, 2004) prevedono che

FIGURA 3 – *Particolare della carta IIM n.226 - Scala 1:10.000.*

FIGURA 4 – *Particolare della carta IGM Serie 50 - Scala 1:50.000.*

«...i valori relativi alle curve batimetriche, riportate senza interpolazioni da carte nautiche dell'Istituto Idrografico della Marina... siano indicati con cifre di dimensioni e carattere uguali a quelli relativi alle quote delle terre emerse, precedute dal segno meno e scritte tra parentesi lungo le curve con la base rivolta verso la depressione».

Le informazioni relative alle fonti di compilazione al margine della carta riportano che «La batimetria è stata ricavata dai rilievi dell'Istituto Idrografico della Marina».

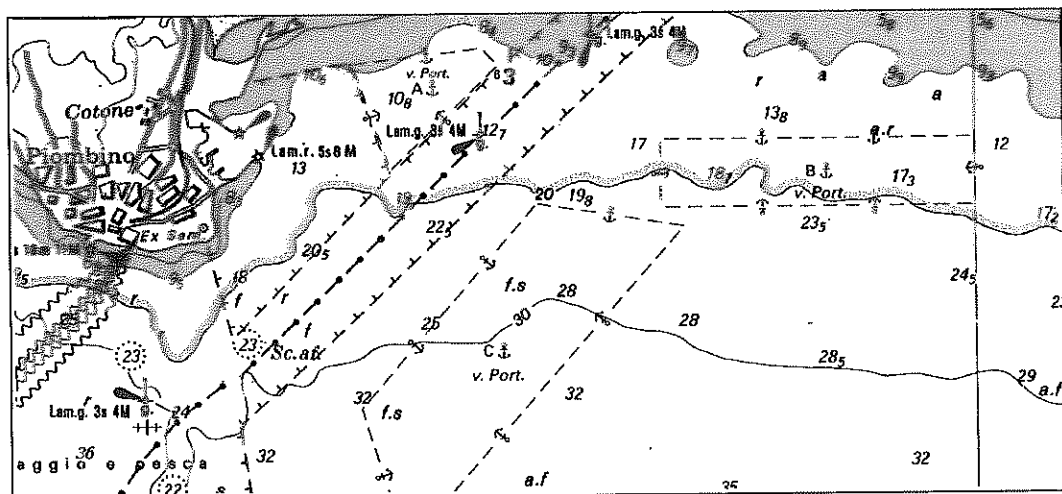



FIGURA 5 – *Particolare della carta IIM - Scala 1:100.000.*

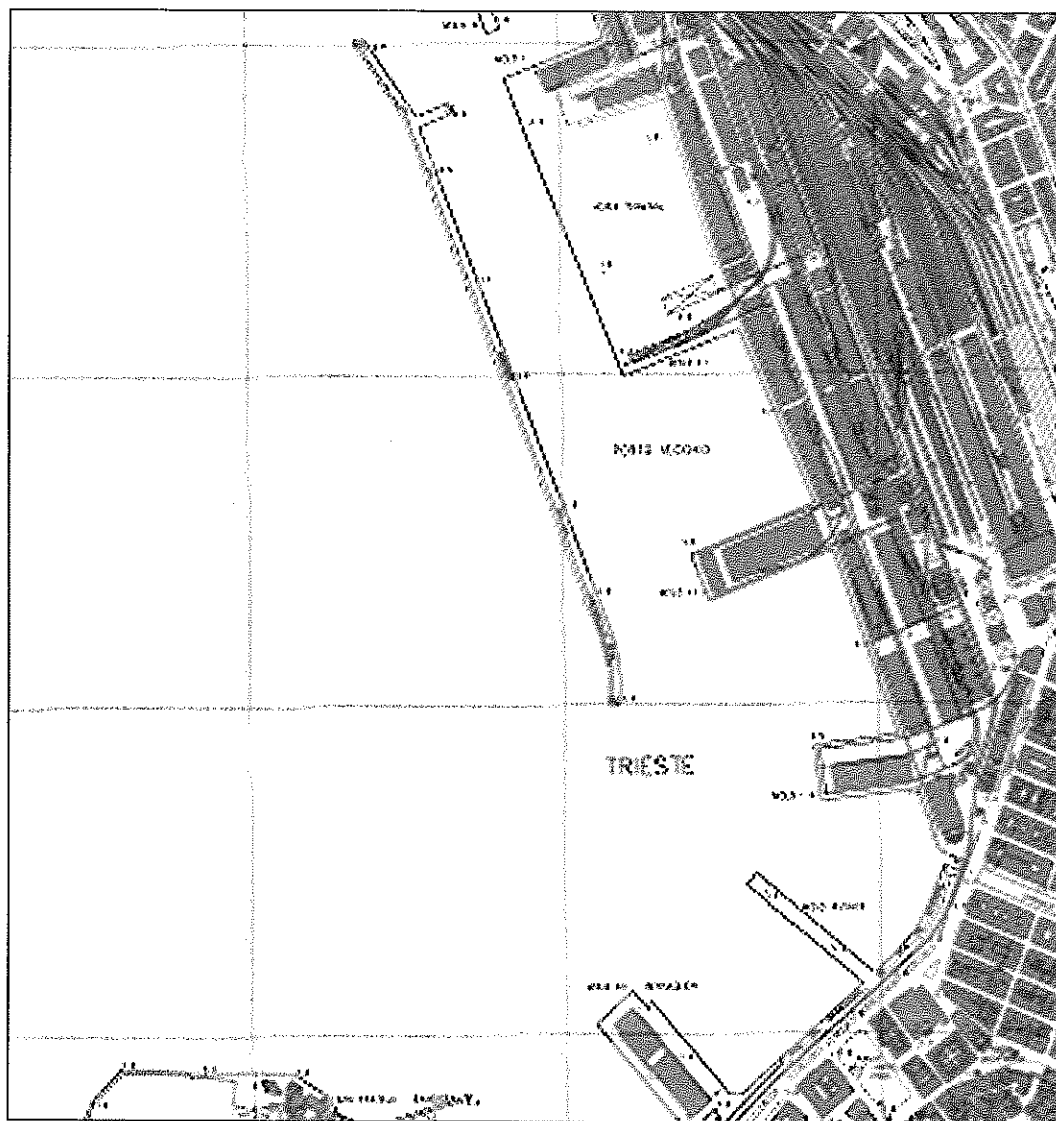



FIGURA 6 – *Particolare della Carta Tecnica Regionale – Scala 1:5000.*

La Commissione geodetica Italiana nel 1974 fissa le linee guida per la formazione di cartografie generali a grande scala prescrivendo che «la batimetria viene sempre rappresentata per il mare riportandola senza interpolazioni da carte nautiche dell'Istituto Idrografico della Marina...», ma nella cartografia a grande scala la morfologia dei fondali marini non viene presa in considerazione.

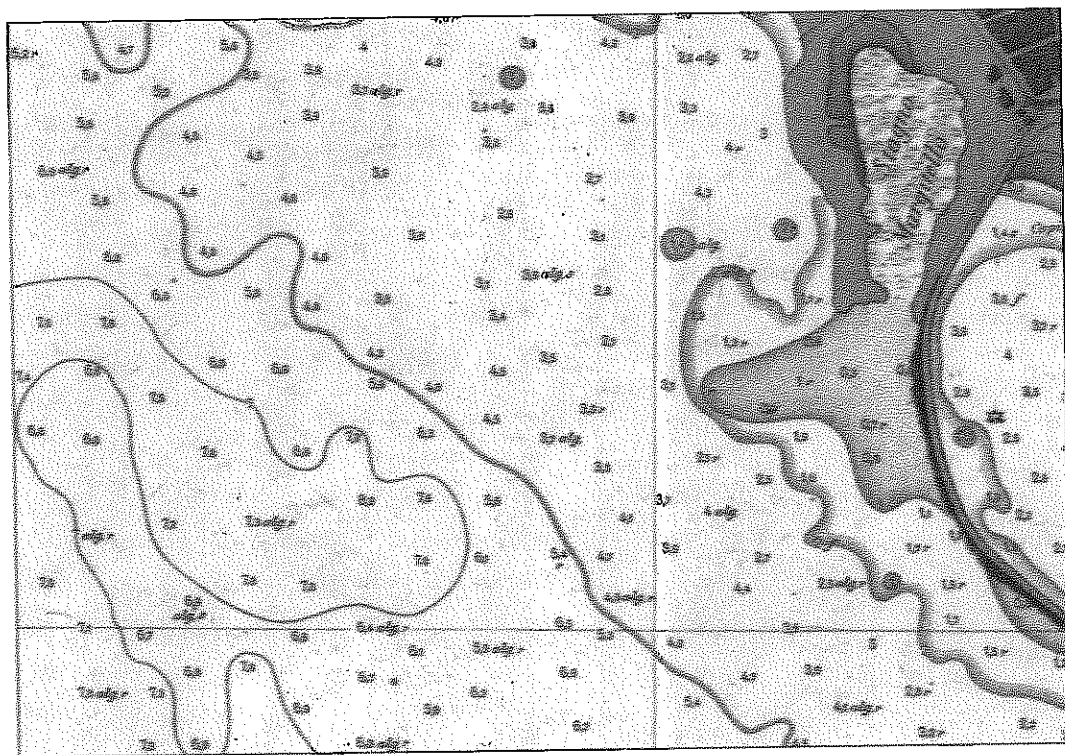



FIGURA 7 – *«Rada e porto di Marsala» Scala 1:8.000 (1929).*

Le norme relative alla realizzazione di una carta nautica prescrivono di «...tenere sempre presente la necessità di adattare alle esigenze della scala la rappresentazione del fondo marino..» evidenziando bene i minimi affinché «..i fondali rappresentati siano quelli necessari per dare un'idea esatta dell'andamento del fondo ...» e per garantire la «..massima leggibilità della carta ai fini della sicurezza alla navigazione di superficie e subacquea» .

La posizione dei fondali è definita attualmente dal baricentro del numero del fondale e, in precedenza, dalla virgola o dal puntino che separava l'intero dal decimale.

In passato, i metodi di rappresentazione delle isobate erano indubbiamente più artistici e disomogenei tra loro. Nella fig. 7 la metodologia di rappresentazione delle isobate è «puntinata» con spessori che vanno diminuendo all'aumentare della profondità.

La «puntinatura» è stata nel tempo sostituita con la delimitazione della «tinta mare», di particolare ausilio alla navigazione. La tinta mare, definisce una zona il cui fondale è al di sotto di un valore di sicurezza o di riferimento stabilito carta per carta in relazione alla scala e alla morfologia dell'area rappresentata.

Le isobate vengono in un primo mo-

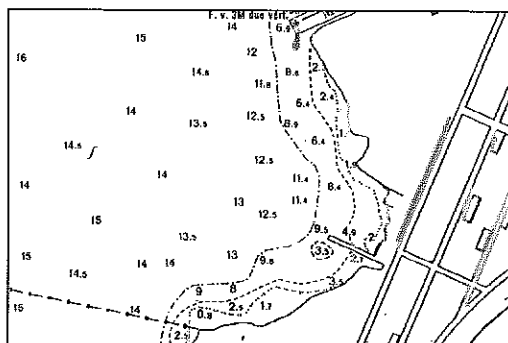



FIGURA 8 – *Particolare della carta IIM n. 238 «Porto di Trieste» - Scala 1:7.500.*

mento rappresentate con tratti diversi in relazione al variare della profondità.

Le norme cartografiche edite dall'Istituto Idrografico della Marina nel 1980 prevedono che le isobate da rappresentare sulle carte siano le seguenti: 2 – 5 – 10 – 20 – 30 – 50 – 100 – 200 – 500 - 1.000 - 2.000 - 3.000 - 4.000 m e che la batimetria sia rappresentata a tratto continuo. Inoltre, in corrispondenza di una isobata limite, deve essere riportato un «...filetto azzurro dello spessore di 1 mm...» la cui attribuzione viene definita in fase di costruzione della carta in ragione dell'andamento del fondale e dell'area rappresentata.

Le modalità di rappresentazione del fondo marino nei diversi Paesi possono variare e le fig. 10, fig. 11 e fig. 12 lo evidenziano.

Nel 1984 l'International Hydrographic Bureau di Monaco, pubblica le

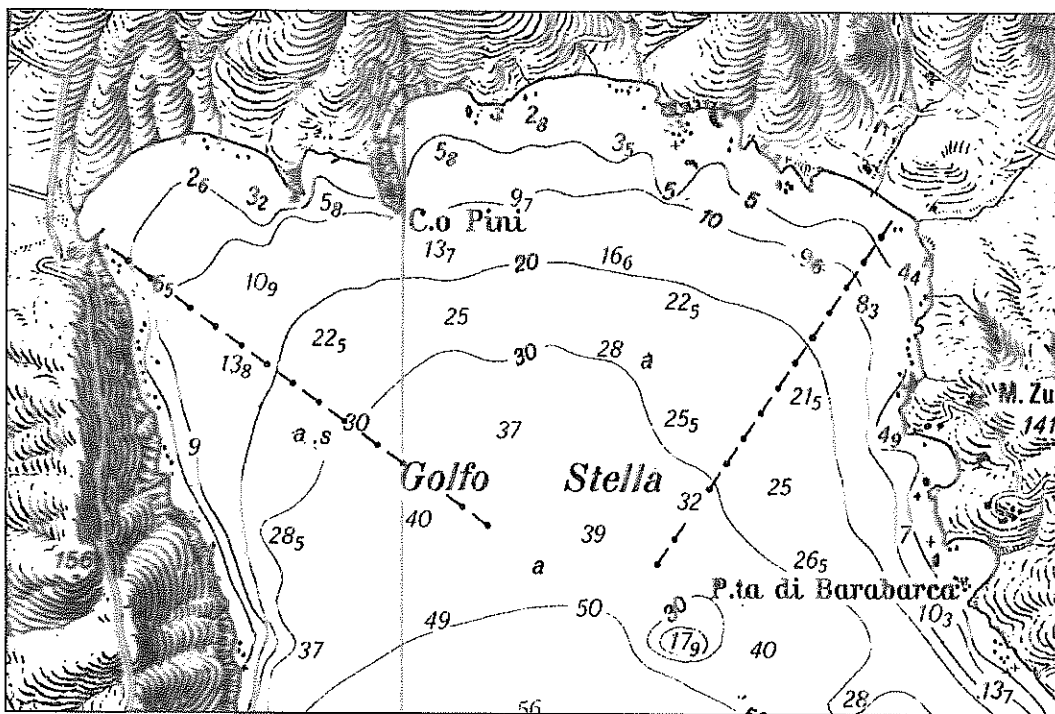



FIGURA 9 – *Particolare della carta IIM n. 117 - Scala 1:40.000.*

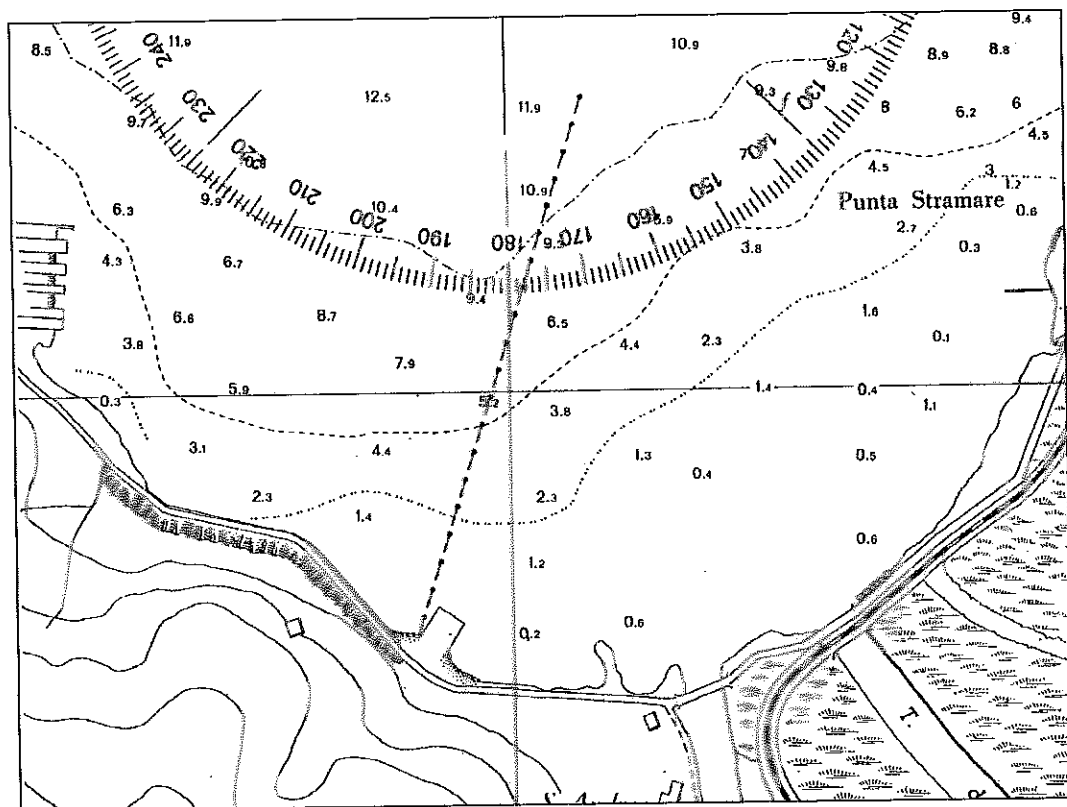



FIGURA 10 – *Particolare della carta IIM n. 238 «Porto di Trieste - Foglio Sud» - Scala 1:7.500 (Ed. 1998).*

"Norme IHO per la realizzazione di carte nautiche internazionali (INT)". Tale pubblicazione, sottoposta ad aggiornamenti e modifiche, raccoglie attualmente le norme che i paesi membri dell' International Hydrographic Organization devono seguire per produrre cartografia nautica secondo standard internazionali.

Le norme INT non prevedono un netto cambiamento delle precedenti modalità di rappresentazione del fondo marino e lasciano comunque una certa possibilità di adeguamento delle cartografie nautiche nazionali agli standard internazionali. La rappresentazione della batimetria secondo tali norme può essere realizzata con due diverse modalità: utilizzando due tinte di azzurro oppure una sola tinta ed il bordino.

Per questo motivo, sono attualmente in commercio carte nautiche di Paesi confinanti che, pur essendo definite INT da entrambe le nazioni produttrici, mostrano diverse modalità di rappresentazione del fondo marino. Nelle figure seguenti sono riportati particolari delle carte INT relative al litorale italo-francese messe a confronto in aree corrispondenti.

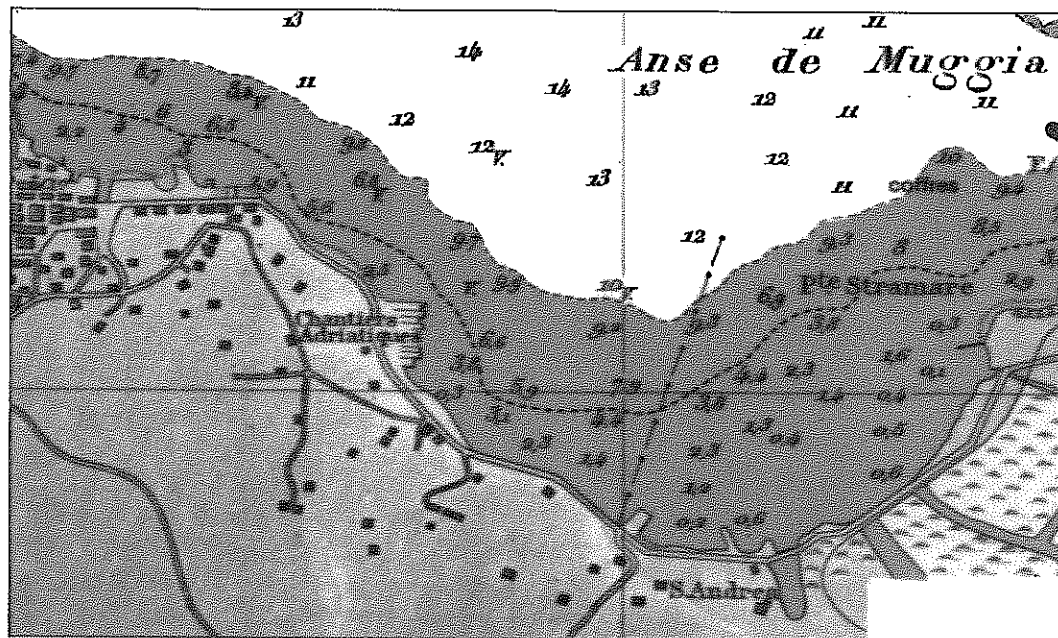



FIGURA 11 – *Particolare della carta francese n.3534 «Port de Trieste et baie S.Bartolomeo» Scala 1:20.000 (Ed. 1988).*

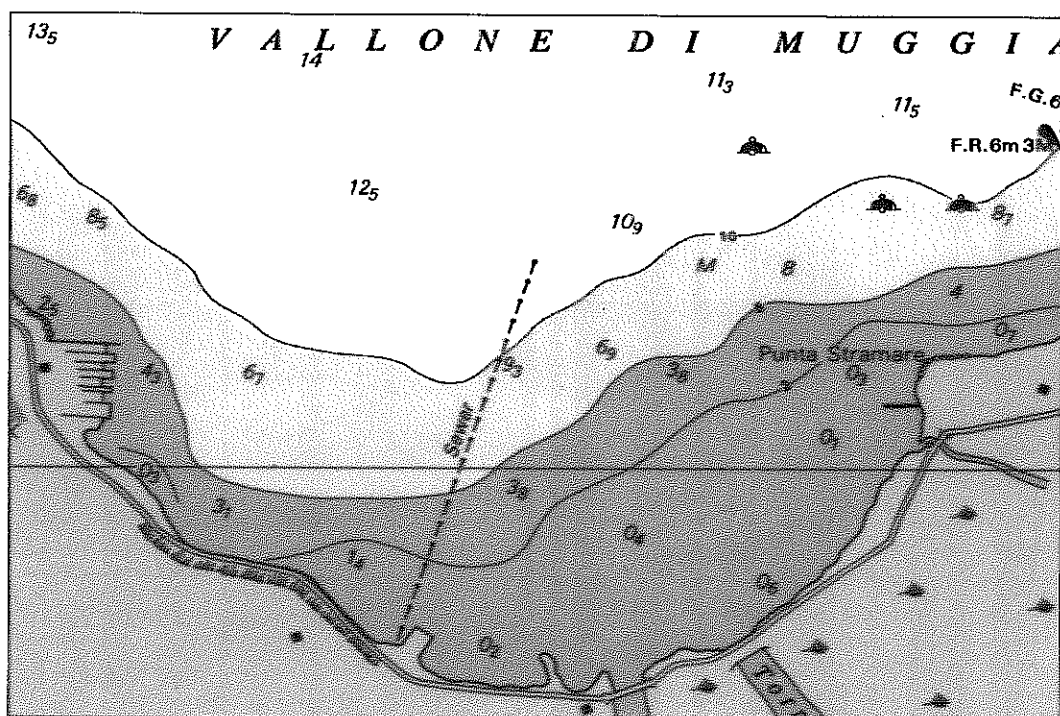



FIGURA 12 – *Particolare della carta inglese n. 1473 «Trieste and Baia di Muggia» Scala 1:12.500 (Ed.1997).*

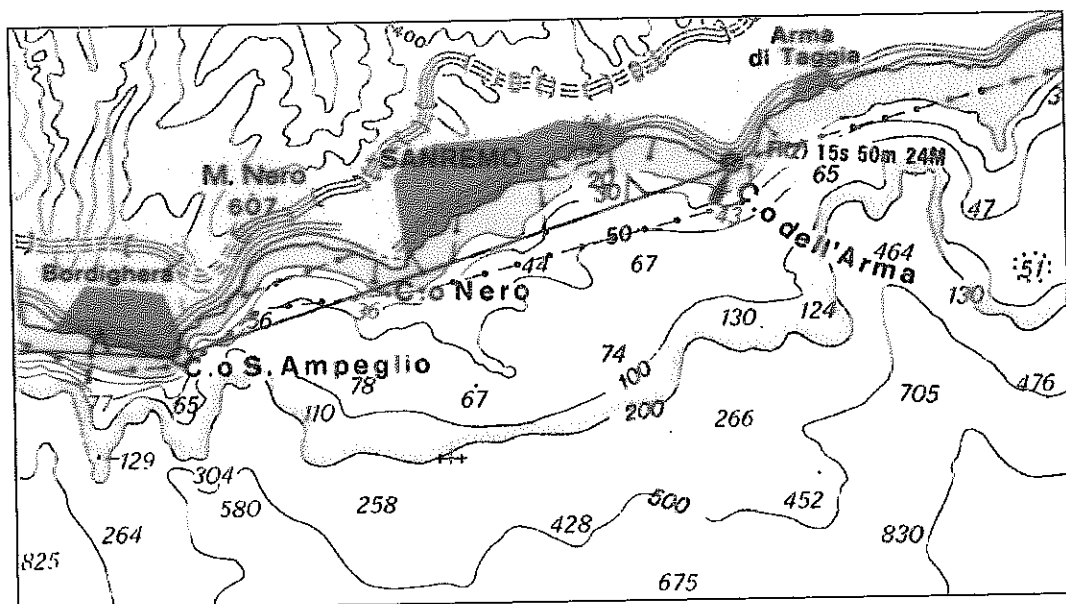



FIGURA 13 – *Particolare della carta IIM n.909 (INT 3300) - Scala 1:250.000.*

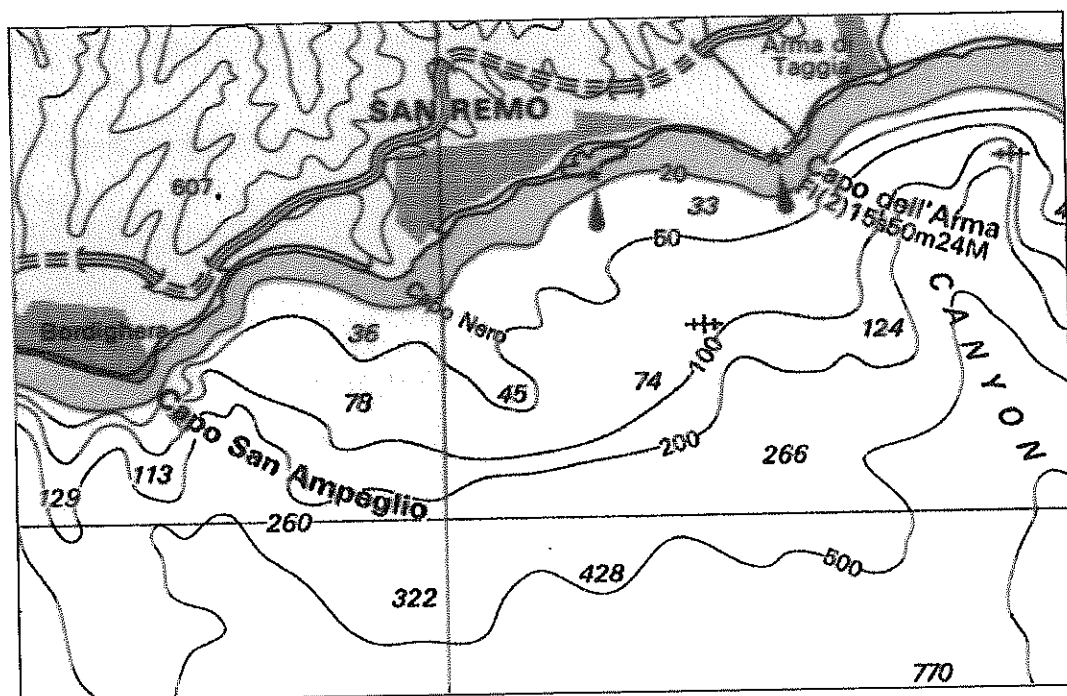



FIGURA 14 – *Particolare della carta francese n.6951 (INT 3118) - Scala 1:250.000.*

3. Conclusioni

L'utilizzo di nuovi sistemi di indagine del fondale marino, condurrà nei prossimi anni ad una sua più efficace e completa rappresentazione.

Da una simbolizzazione bidimensionale dei dati, si potrà passare ad una modellizzazione della realtà che rappresenterà l'informazione di base, e non più un tematismo, per un ventaglio di utenti sempre più vasto, dai naviganti agli amministratori di zone costiere; dagli ingegneri ai fisici; dai geologi agli oceanografi.

Bibliografia

INTERNATIONAL HYDROGRAPHIC ORGANIZATION, *Regulations of the IHO for international(INT) charts and chart specifications of the IHO,* Monaco 2003.

ISTITUTO GEOGRAFICO MILITARE, *Segni convenzionali e norme sul loro uso in vigore dal 1950,* Firenze 1951.

ISTITUTO GEOGRAFICO MILITARE, *Segni convenzionali e norme sul loro uso – Vol.II – Carte derivate,* Firenze 1955.

ISTITUTO GEOGRAFICO MILITARE, *Segni convenzionali e norme sul loro uso– Vol.I – Cartografia alla scala 1:25.000,* Firenze 1960.

ISTITUTO GEOGRAFICO MILITARE, *Segni convenzionali e norme sul loro uso – Vol.I – Cartografia alla scala 1:25.000 a tre colori,* Firenze 1963.

ISTITUTO GEOGRAFICO MILITARE, *Segni convenzionali per i fogli della Carta d'Italia alla scala 1:50.000 e norme sul loro uso ,* Firenze 1984.

ISTITUTO GEOGRAFICO MILITARE, *Norme e Segni convenzionali per la realizzazione dei fogli della Carta d'Italia alla scala 1:50.000,* Firenze 2004.

ISTITUTO IDROGRAFICO DELLA MARINA, *Norme organizzative e tecniche della divisione cartografica,* 1980.

ISTITUTO IDROGRAFICO DELLA MARINA, *INT Carta della serie Internazionale – Simboli abbreviazioni termini in uso nelle carte nautiche,*Genova 2001.

REGIONE AUTONOMA FRIULI VENEZIA GIULIA, *Contenuti, norme, segni convenzionali per l'uso della Carta tecnica Regionale alla scala 1:5000,* 1974.

IL TRATTAMENTO DELLA TOPONOMASTICA DELLA CARTOGRAFIA DIGITALE

THE MANAGEMENT OF TOPONOMASTIC DATA IN DIGITAL CARTOGRAPHY

Claudio Rocchini (*)

(*) Istituto Geografico Militare.

Riassunto

I toponimi presentano la caratteristica di essere oggetti della carta sovrapposti alla realtà rappresentata, pertanto indispensabili alla lettura della carta. I toponimi rappresentano ancora oggi elementi di difficile gestione all'interno dei GIS e nella cartografia digitale. La relazione tratta delle problematiche relative alla gestione dei toponimi, lungi dall'essere gestita in modo uniforme all'interno dei tradizionali software cartografici, e le soluzioni adottate dall'IGM in questo settore.

Abstract

Toponomastic data are spatial objects existing on maps that are overlaid to the world represented on a cartographic mean and are therefore necessary for reading a map. Toponomastic data are still difficult elements to manage inside GIS and digital catography. This paper deals with problems related to managing toponomastics and the solutions adopted by IGM in this sector.

1. Introduzione

I toponimi condividono, con i confini, la caratteristica di essere oggetti della carta in qualche modo giustapposti alla realtà rappresentata; d'altra parte toponomastica e limiti amministrativi sono certamente indispensabili alla lettura della carta stessa (Figura 1).

Questa relazione intende presentare le problematiche relative alla gestione dei toponimi nei GIS e nella cartografia digitale in genere. Le idee sul trattamento degli oggetti geometrici (puntuali, lineari, areali) si sono quasi del tutto chiarite nel corso degli ultimi anni; la gestione digitale dei toponimi invece, è ancora ben lungi dall'essere definita in modo uniforme. Si evidenzierà come, allo stato attuale delle cose, i vari prodotti commerciali, ma anche le specifiche internazionali, adottino strategie non uniformi. Infine verranno presentati le soluzioni adottate dall'IGM in questo settore; in particolare nella distinzione

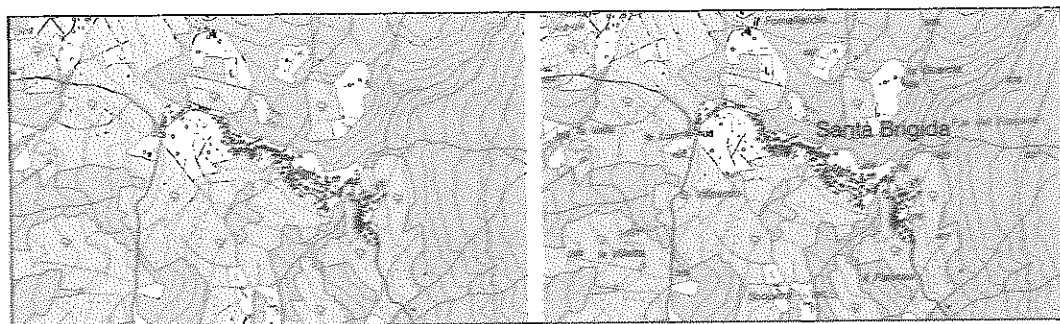



FIGURA 1 – *I toponimi non fanno parte della realtà del territorio (come i limiti amministrativi), ma sono fondamentali per la lettura di una carta: permettono all'utilizzatore di trovare immediatamente il riferimento geografico della zona cartografata. Si confronti la leggibilità di una carta senza toponimi (a sinistra) da una con toponomastica (a destra).*

effettuata su cosa sia, per un toponimo, l'informazione geometrica, l'informazione attributo, e l'informazione di presentazione grafica.

2. Suddivisione degli Oggetti della Carta

Gli oggetti della carta devono essere suddivisi e raggruppati. È chiaro a tutti ormai come gli oggetti puntuali, lineari ed areali debbano essere trattati nella cartografia digitale: questi elementi geometrici sono raggruppati in feature class (classi di caratteristiche), che formano «gli strati tematici» della carta (Figura 2).

Ad ogni oggetto è associata una ben nota forma geometrica (punto, linea od area) ed i relativi attributi della base di dati. Per i toponimi invece non esiste

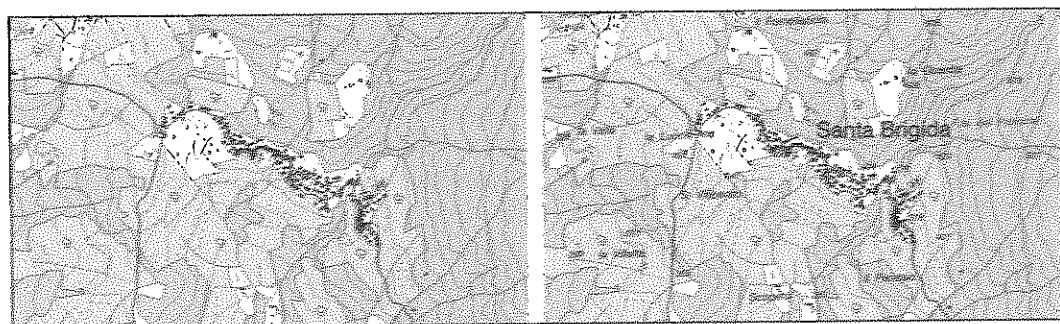



FIGURA 2 – *Scomposizione degli oggetti della carta: per gli oggetti puntuali, lineare ed areali, c'è di fatto uno standard fra i software di gestione. Per i toponimi invece questo standard non è stato ancora raggiunto.*

una filosofia di gestione condivisa da tutti. Sembra quasi che la toponomastica sia un aspetto minore della cartografia, un dettaglio secondario rispetto agli oggetti geometrici principali.

Per cominciare non è chiaro nemmeno se i toponimi debbano essere oggetti geometrici (feature class) a sé stanti, oppure siano «etichette» generare dall'attributo nome di altri oggetti: uno dei formati cartografici più diffusi (il formato Shape) ad esempio non permette di definire i toponimi come feature class vere e proprie. L'idea che il toponimo sia l'attributo nome di un altro oggetto geometrico della carta (punto, linea od area) può portare ad alcuni inconvenienti, infatti molto spesso non esiste una relazione biunivoca fra toponimo e oggetto geometrico:

- toponimi multipli per lo stesso oggetto: un singolo fiume, descritto da un singolo oggetto geometrico lineare, avrà, lungo il suo corso, il proprio toponimo ripetuto molte volte.
- singolo toponimo per collezione di oggetti: il toponimo di una città di una carta topografica sarà associato all'insieme degli oggetti geometrici che formano la città (case, ospedali, monumenti, parchi, etc.) e non corrisponde all'attributo nome di un particolare oggetto.
- toponimo non associato a nessun oggetto: il toponimo di una regione geografica (es. Mugello) non corrisponde a nessun oggetto geometrico.

Altri sistemi GIS prevedono invece che i toponimi siano oggetti geometrici propri, vale a dire feature class geometriche al pari di punti, linee ed aree. Questa filosofia (più europeo - mediterranea che anglosassone), prevede che i toponimi catturino l'informazione geometrica della loro posizione ed enfatizzano quindi l'aspetto artistico - interpretativo del cartografo che posiziona manualmente il toponimo (si ricorda che anche nei GIS come nella cartografia tradizionale, rimane sempre l'aspetto interpretativo - artistico del cartografo; si pensi ad esempio ad una serie di tornanti di montagna in una carta a grande denominatore di scala, in cui il cartografo deve rendere l'idea della serie di tornanti reali utilizzando solo poche curve).

3. La geometria dei toponimi

Per gli oggetti puntuali, lineari ed areali di una mappa, esiste uno standard di gestione comune a tutti i sistemi GIS (a parte qualche piccolo dettaglio), si veda in proposito Figura 3.

Per quanto riguarda i toponimi invece, non c'è ancora uno standard per la definizione geometrica; in altre parole non ci si è messi d'accordo su come rappresentare geometricamente il toponimo, una volta deciso che questo è un oggetto appartenente ad una feature class. Le principali interpretazioni sono (Figura 4):

- punto semplice (o etichetta automatica): il toponimo è rappresentato da una coordinata geografica, oppure è generato automaticamente come etichetta. In questo caso i toponimi sono visualizzati orizzontali;
- punto + orientamento: oltre all'informazione di posizione è presente l'an-

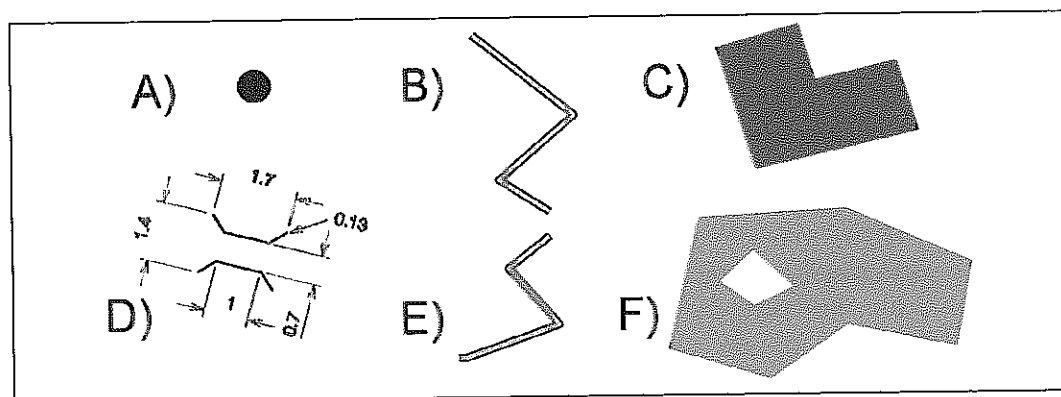



FIGURA 3 – *Geometrie degli oggetti della mappa. Prima riga: oggetti semplici. A: punto, B: linea, C: area. Seconda riga: oggetti avanzati. D: punto orientato (+ simbolo), B+E: oggetto composto, F: area con buchi.*

golo di orientamento. Questa interpretazione è quella più diffusa nei sistemi di stampa e nei software di tipo CAD;

- arco di cerchio: alcuni sistemi GIS avanzati permettono di «spalmare» il toponimo su di un arco di cerchio. Questa interpretazione è poco diffusa, quindi problematica da utilizzare. Alcuni software, che implementano solo i toponimi come punti orientati, permettono di simulare gli archi di cerchio spezzando il toponimo in lettere singole;
- polilinea: il toponimo è «spalmato» su di una polilinea di forma qualsiasi. Questa interpretazione è la più espressiva dato che permette di simulare tut-

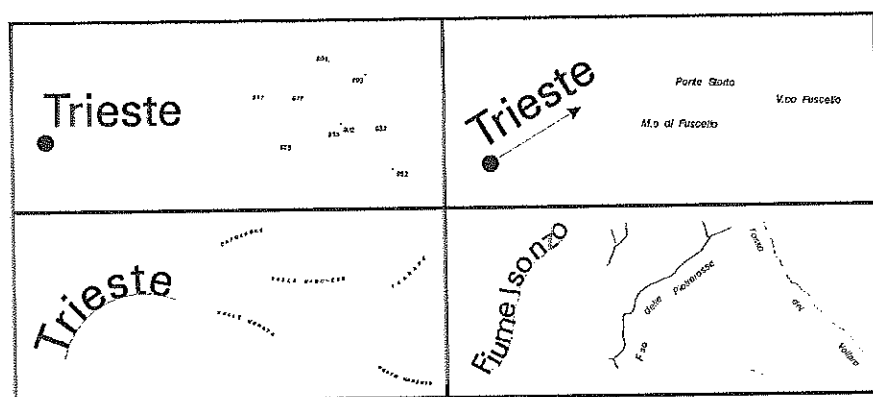



FIGURA 4 – *Geometrie dei toponimi. In alto a sinistra: toponimo come punto (es. punti quota). In alto a destra: toponimo come punto orientato (es. casa isolata). In basso a sinistra: toponimo come arco di circonferenza (es. regione geografica). In basso a destra: toponimo come polilinea (es. fiume).*

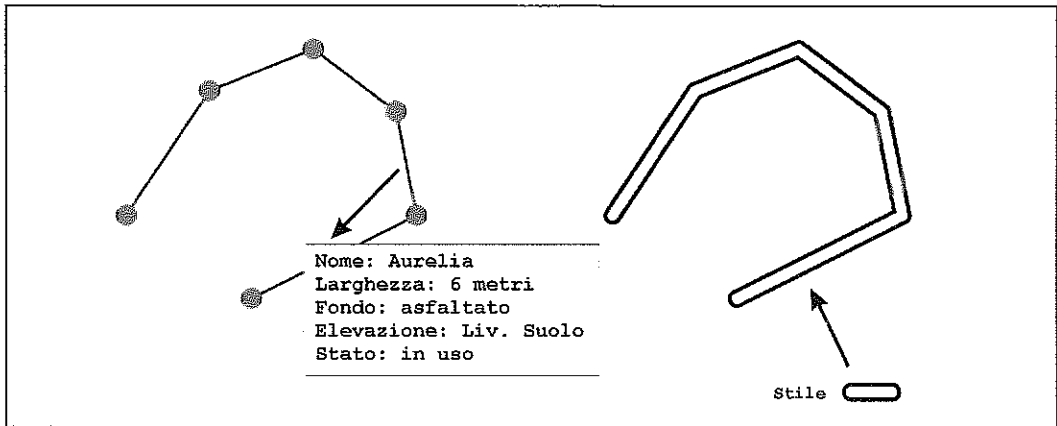



FIGURA 5 – *L'oggetto GIS è formato da tre componenti: la geometria e gli attributi, che ne definiscono il contenuto informativo, e lo stile di visualizzazione, di solito scisso dal contenuto.*

te le altre, ma è comunque molto rara (anche se supportata dal VPF).

4. Forma e Contenuto

I dati cartografici digitali, sia nella loro forma di sistemi informativi che, più semplicemente, in forma di cartografia digitale di supporto alla stampa cartacea, sono caratterizzati da tre elementi:

- informazione geometrica
- attributi associati
- stile di visualizzazione o stampa.

Per una strada ad esempio, l'insieme delle coordinate cartografiche che ne definisce la forma fa parte del primo punto (geometria), gli attributi come la classifica della strada e il tipo di fondo fanno parte del secondo (attributi associati), mentre il colore e lo spessore di stampa fanno parte del terzo (stile di visualizzazione), si veda in proposito la Figura 5.

Al solito, per quanto riguarda la toponomastica, le idee sulla suddivisione fra informazione e stile di visualizzazione non sono chiare. Alcuni sistemi ad esempio interpretano la giustificazione (posizione relativa del toponimo) come informazione geometrica e quindi contenuto informativo, altri invece vedono la giustificazione come stile di visualizzazione. Inoltre, mentre per quasi tutti i sistemi la dimensione del font è sicuramente stile di visualizzazione, nei rari sistemi che supportano i toponimi come polilinee (esempio il VPF) la dimensione del font dipende dalla lunghezza della polilinea e quindi diventa contenuto informativo.

5. La trattazione con i software commerciali

Riportiamo di seguito una breve panoramica di come i software commercia-

li più diffusi trattano la toponomastica; si noti in particolare la notevole diversità di gestione fra un software ad un altro.

- **Arcview (formato shape)**: nessuna gestione dei testi come feature. Possibilità di creare etichette a partire da attributi testo di altre feature. Dimensione, giustificazione e font fanno parte dello stile.
- **ArcGIS (Personal Geodatabase)**: le geometrie standard non prevedono i toponimi. Esiste un livello speciale annotation con cui è possibile inserire testi.
- **Autocad**: inserimento di oggetti testo come punti orientati (non testi arcuati), la posizione può essere bi o tridimensionale. La giustificazione fa parte della geometria, il font e la dimensione del font fanno parte dello stile.
- **Microstation**: inserimento di oggetti testo come punti orientati (non testi arcuati), la posizione può essere bi o tridimensionale. La giustificazione fa parte della geometria, il font e la dimensione del font fanno parte dello stile. Nota: sia in Autocad che in Microstation si possono simulare toponimi arcuati con appositi tools che frammentano il toponimo in oggetti composti dalle singole lettere orientate. I toponimi originali possono essere in qualche modo identificati usando particolari attributi (es. il gruppo grafico), ma risultano comunque di difficile gestione; ad esempio l'ordine delle lettere viene perduto rendendo impossibile un'eventuale correzione a posteriori.
- **Geomedia**: possibilità di inserire oggetti testo come punti tridimensionali orientati, la giustificazione fa parte della geometria, la dimensione e il font fanno parte dello stile. In Geomedia 5.x sono stati introdotti anche testi come archi di circonferenza.
- **Dynamo**: inserimento di oggetti testo come punti (non orientati), oppure polilinee (possibilità quindi di disporre i testi su di una qualsiasi spezzata). Impossibilità di inserire testi come punti orientati semplici. La dimensione del font fa parte della geometria (su questo punto Dynamo è probabilmente unico), il font fa parte dello stile.
- **VPF (VMAP e IGM-DB25)**: possibilità di inserire oggetti testo come punti non orientati o come polilinee bi e tridimensionali. Non essendoci un sistema standard di visualizzazione, in questo contesto lo stile (font e dimensione) non ha significato.
- Basi di dati con supporto geografico (**Oracle 9-10, Postgresql-PostGIS, MySql 8.0 Spatial**): nessun database geografico prevede un supporto specifico per i toponimi. Comunque si possono ricavare etichette a partire da attributi di altri feature (puntuali, lineari o areali). Non essendoci un sistema standard di visualizzazione, in questo contesto lo stile non ha significato.

6. Conclusioni

Abbiamo visto come la trattazione della toponomastica nei GIS non sia stata curata con la dovuta attenzione. Questa situazione provoca effetti negativi di varia natura: una volta scelto un parti-

colare prodotto software, è questo che detta la filosofia di gestione dei toponimi al cartografo, a partire dalle sue limitazioni, e non viceversa come dovrebbe essere. Ci sono gravi problemi di importazione/esportazione fra vari formati di memorizzazione, per cui la scelta del formato diventa significativa, mentre dovrebbe essere trasparente all'utilizzo. Infine spesso capita che non sia possibile utilizzare lo stesso strumento software per la stampa e per la produzione del database cartografico, per cui è necessario predisporre una doppia linea produttiva, che moltiplica i costi di produzione.

Bibliografia

ESRI Shapefile Technical Description, An ESRI White Paper, july 1998. Disponibile in formato elettronico su www.esri.com.

GeoMedia GDO Geometry Blob Formats. Disponibile in formato elettronico su www.intergraph.com.

Interface Standard For Vector Product Format (VPF), Departement of Defence USA, MIL-STD-2407, 28 JUNE 1996.

Oracle Spatial Release 9.0.1 – User's Guide and Reference. Disponibile in formato elettronico su www.oracle.com.

Postgres – PostGIS 9.0 User Manual. Disponibile in formato elettronico su www.postgresql.com.

LA PRODUZIONE PILOTA DELLA CTRN DEL PIEMONTE SULLA BASE DELLE SPECIFICHE *IntesaGIS*

THE PILOT PRODUCTION OF DIGITAL REGIONAL TECHNICAL CARTOGRAPHY (CTRN) OF PIEMONTE REGION ACCORDING TO THE IntesaGIS *STANDARDS*

Gabriele Garnero (*), **Sebastiano Rao** (**)

(*) Università di Torino, DEIAFA.

(**) Regione Piemonte - Settore cartografico.

Riassunto

Nel contesto delle attività promosse e finanziate dall'*IntesaGIS*, la Regione Piemonte ha attuato un programma relativo alla produzione pilota di un DB topografico su una consistente porzione di territorio appartenente al Piemonte Orientale – province di Vercelli, Alessandria e Novara – condotta adottando integralmente le specifiche approvate e disponibili sul sito dell'*Intesa*.
La produzione è tuttora in corso, e quanto prima verranno fornite le indicazioni risultanti.
Nella produzione in oggetto, parallelamente alla realizzazione del DB topografico, sono state previste delle procedure, non presenti nei Capitolati *Intesa*, che normano l'acquisizione dei punti necessari alla determinazione dei parametri di trasformazione tra i sistemi d'asse catastale e il sistema UTM/WGS84 adottato per la presente produzione.

Abstract

In the context of the activities promoted and financed from the IntesaGIS, *the Piemonte Region has started a program aimed to the test production of a topographical DB on a consisting portion of the region – province of Vercelli, Alessandria and Novara – integrally adopting the detailed lists approved and available on the* IntesaGIS *website.*
The production is still in course, and soon will be supplied the preliminary results.
In the production, contemporary with the realization of the topographical DB, will be tested some procedures, not present in IntesaGIS *chapters, than rules the acquisition of the points necessary to the determination of the transformation parameters between the cadastral and UTM/WGS84 systems adopted for the present project.*

1. Intervento della Regione Piemonte in ambito Intesa

La Regione Piemonte, nell'ambito della propria partecipazione alle attività previste dall'*Intesa* e utilizzando gli specifici fondi messi a disposizione dai Ministeri dell'Ambiente e delle Finanze, ha promosso una serie di attività che riguardano le seguenti Azioni:

- **B12** realizzazione del DB topografico
- **B6** realizzazione del modello altimetrico digitale DTM
- **B5** realizzazione degli strati prioritari *DBPrior10k*
- **B9** ealizzazione delle rete di raffittimento ai 7 km

oltre ad un'azione propedeutica alla definizione dei parametri di trasformazione per i «piccoli sistemi d'asse» catastali.

La realizzazione è stata affidata al *Consorzio GEA* con sede a Roma, attraverso una gara d'appalto europea con selezione in base al metodo dell'offerta economicamente più vantaggiosa, la prima con le norme *Intesa*, cui hanno partecipato 7 tra Ditte e raggruppamenti tra i più rappresentativi nello specifico comparto produttivo.

FIGURA 1 – *Quadro d'unione della produzione pilota.*

2. Generazione del DB topografico

Per tale obiettivo ci si è serviti della ripresa aerea "Alluvione2000", disponibile sull'intero territorio regionale alla scala 1/15.000, realizzata nel corso dell'anno 2001 a seguito degli eventi calamitosi dell'anno 2000.

La motivazione dell'utilizzo di tale ripresa è supportata, oltre che da ragioni di carattere amministrativo legate alla tempistica dell'*Intesa*, dalla necessità prioritaria di sperimentazione delle specifiche, finalità ottenibile naturalmente anche con una ripresa aerea che risulti parzialmente datata (Fig. 1).

Trattandosi di una realizzazione a carattere prototipale, ci si è orientati all'applicazione in modo praticamente letterale delle specifiche tecniche e di contenuto emanate nell'ambito dei Gruppi di lavoro dell'*Intesa* e reperibili sul sito www.intesagis.it, in modo da costituire un primo test di valutazione sulle effettive possibilità di adozione generalizzata:

- per le Specifiche Amministrative e Tecniche sono state utilizzate le norme *1n1011_1* e *1n1011_2*, con le opportune specificazioni relative al lavoro in oggetto;
- per le Specifiche di contenuto sono state adottate integralmente le indicazioni disponibili nei seguenti documenti:

  1n1007_1 *Specifiche di contenuto*: contiene la descrizione delle classi, organizzata in Strati e Temi. Di ogni classe sono descritte le proprietà ge-

nerali, la componente spaziale, gli attributi e le istanze degli attributi

1n1007_2 *Documento di riferimento*: contiene la descrizione di dettaglio di tutte le classi e dei loro attributi, quali l'obbligatorietà alle scale, i requisiti di qualità, i limiti di acquisizione, l'accuratezza.

Inoltre contiene:

- la definizione delle relazioni tra le classi
- la specifica dei vincoli di una classe o tra istanze di classi
- la specifica per la rappresentazione cartografica
- le tabelle utilizzate sia in questo documento che nel precedente

1n1007_3 *Codifica delle voci di legenda*: contiene le specifiche di vestizione cartografica da adottarsi, con riferimento alle norme della Commissione Geodetica Italiana

Per le singole classi e per gli attributi delle classi alla scala, sono state considerate tutte quelle *«definite»*, comprendendo quindi sia quelle *«definite e obbligatorie»* che quelle semplicemente *«definite»* alla scala 1/10.000, escludendo comunque i toponimi stradali e la numerazione civica (Strato 03, Temi 01 02), in quanto ambiti ritenuti non di competenza regionale.

Il formato previsto per la memorizzazione delle informazioni è il formato *Shape* (.SHP) di ESRI.

Nella produzione in oggetto si è fatto obbligo di utilizzo della fotogrammetria digitale, in quanto alla Ditta sono state fornite unicamente le copie rasterizzate dei fotogrammi; la principale ragione di tale impostazione deriva dalla necessità di utilizzo delle tecniche di autocorrelazione digitale nella produzione del DTM, come verrà meglio dettagliato in seguito.

Nella sua relazione tecnica di offerta, la Ditta ha proposto una serie di opzioni migliorative, non previste nei documenti di gara, quali la produzione dell'ortoimmagine digitale a colori, il miglioramento delle caratteristiche di precisione generale del lavoro e del DTM (passaggio dal livello 2 inizialmente previsto al livello 3) e la gestione dell'evoluzione storica del DB, oltre a elevare le soglie per l'acquisizione di alcune tipologie di elementi rispetto a quelle allora previste nei documenti dell'*Intesa*.

3. Considerazioni relative alla generazione del DB topografico

Allo stato attuale dei lavori, peraltro in fase di collaudo definitivo, sono emerse le seguenti considerazioni, già sottoposte al Gruppo dei Relatori delle Specifiche *Intesa* per le eventuali integrazioni alle specifiche di riferimento:

- i documenti dell'*Intesa* attualmente approvati e disponibili sul sito non prevedono la gestione delle entità collassate, delle entità che, alla scala, non possono essere cartografate correttamente a misura, ma devono essere rappresentate in modalità simbolica.
  È il caso, ad esempio, della viabilità e dell'idrografia minore (che non possono essere rappresentate come aeree), come pure di tutti i piccoli edifici (edicole, piloni votivi, ...), che non possono essere rappresentati a misura, ma devono essere rappresentati come punti.

È stata questa la maggior difficoltà incontrata nel corso della produzione, in quanto la soluzione adottata, di concerto con il Gruppo di riferimento dell'*Intesa*, di considerare gli elementi areali a prevalente andamento lineare non rappresentabili a misura, che nella cartografia tradizionale vengono rappresentati come semplici linee, come elementi areali di larghezza pari a ½s, e di considerare gli elementi che nella rappresentazione tradizionale vengono a collassare in un punto come aree di dimensione ½s*½s, ha portato a notevoli problematiche sul piano dell'esecuzione soprattutto della fase di *editing*.

In ogni caso, la soluzione adottata, pur rappresentando una notevole forzatura sul piano della tradizione cartografica, comporta l'innegabile vantaggio di mantenere, alle diverse scale, un'unica topologia per i vari elementi di rappresentazione (l'edicola rimane un'area sempre, sia alla scala 1:1000, sia alla scala 1:10.000), con notevole vantaggio nella definizione dei vincoli topologici previsti per le varie classi (Fig. 2).

A tal fine è stato introdotto, per le classi che prevedevano tale evenienza, il campo *Collapse*, con i seguenti attributi di dominio:

A2P (*Area to Point*)
A2L (*Area to Line*)
L2P (*Line to Point*)
NC (nessun collassamento)

- sono inoltre state previste le seguenti principali integrazioni al documento 1007:
  - o introduzione della classe *Area Urbana non altrimenti qualificata*, in quanto alla media scala è opportuno introdurre una classe con la quale rappresentare gli spazi di risulta nell'edificato urbano (*rampa, vialetto, giardino non qualificato, orto, cortile-aia-corte, area priva di vegetazione, incolto, ...*), che invece devono essere dettagliati maggiormente solo a partire dalla grande scala;
  - o introduzione in banca dati di simboli (lineari e puntuali) finalizzati unicamente alla vestizione cartografica;
  - o introduzione in banca dati di alcune caratteristiche di vestizione, per alcuni elementi (limiti delle strade, tratti nascosti delle curve di livello, ...) che erano invece nei documenti relativi alla vestizione;
  - o riprendendo una norma in uso già da alcuni anni nelle produzioni della Regione Piemonte, introduzione di un parametro di significatività per i punti quotati, in modo da disporre di una classificazione operata direttamente nel corso dell'osservazione del modello stereoscopico, da utilizzarsi per le

FIGURA 2 – *Gestione delle entità collassate nel caso di un elemento a prevalente andamento lineare (idrografia).*

operazioni di generalizzazione alle scale inferiori (25k e 50k);
- o adozione della codificazione IGM per le scritte cartografiche.

4. Altre particolarità della produzione cartografica

Si segnalano le seguenti considerazioni, utili per la comprensione del processo produttivo:

- per la realizzazione dell'appoggio fotogrammetrico si è operato un raffittimento ai 7 km della rete nazionale, utilizzando le Specifiche sulle reti GPS messe a punto dall'Area Geodetica dell'*Intesa*.
  Contemporaneamente, sempre con l'utilizzo di tali specifiche, è stato realizzato il raffittimento della rete per la maggior parte del territorio regionale, relativamente alle zone «libere», non interessate cioè da precedenti realizzazioni e non interessati dalla maglia dei punti della rete primaria e secondaria del Catasto;
- l'utilizzo del formato *shape*, se da un lato ha consentito di utilizzare un formato molto conosciuto nell'ambito della produzione, a causa delle notevoli limitazioni nella gestione topologica, ha di fatto comportato la necessità di uno sdoppiamento delle geometrie 3D.
  Le diverse componenti geometriche dello *Spatial Schema GeoUML* sono state memorizzate in differenti file di fornitura, caratterizzati da una diversa topologia:
  - o Point 3D
  - o Ring 3D
  - o Surface 2D
  - o ...

  definendo quindi ad esempio, per l'entità «tronco di strada», un anello 3D relativo al bordo ed una superficie 2D relativa alla componente areale.
- gli archivi del *DBPrior10k* per le zone in oggetto sono stati generati al termine della produzione cartografica. Alla Ditta sono stati forniti i dati attualmente presenti nel *S.I.Re.*, (Sistema Informativo Regionale), ed essa ha provveduto alla necessaria integrazione e trasposizione nel formato previsto dal documento *1n1005*, ottenendo la piena consistenza tra le geometrie degli archivi cartografici con quelli degli strati prioritari;
- per la generazione del modello digitale, che fa riferimento alle caratteristiche di precisione del *livello 3* del documento *Intesa* sul DTM (cosiddetto documento *Kölbl*), ci si è avvalsi delle innovative nrome contenute nel capitolo 5 del documento *1n1011_2*, che prevedono:
  - o la produzione del DTM a maglia regolare per via fotogrammetrica passa attraverso la generazione di un TIN (*Triangular Irregular Network*);
  - o per la produzione del TIN è necessario impiegare tutte le informazioni disponibili riconducibili al suolo, quindi tutti gli elementi che costituiscono la planimetria delle rappresentazioni cartografiche, ristretta ai soli elementi la cui quota è riferita al terreno;
  - o per la generazione del modello digitale è necessario integrare con punti (*mass point*) e linee di discontinuità

(*breaklines*) rilevati unicamente per la produzione del DTM, senza valenza cartografica. Per la misura dei punti isolati è auspicabile utilizzare le metodologie della fotogrammetria digitale che prevedono l'uso dell'autocorrelazione;
- o la verifica della produzione del modello digitale avviene direttamente sul modello stereoscopico, in quanto l'operatore osserva nelle tre dimensioni, con il sistema di visione 3D del restitutore digitale, il TIN generato sovrapposto al terreno, e può quindi verificare in quali zone le superfici si scostano al di sopra della soglia prefissata ed intervenire con l'introduzione di altri punti e/o *breaklines*.

- In totale, relativamente alla Sezione campione di Gattinara, sono risultati disponibili circa 170.000 punti per la generazione del TIN, per cui è risultato un modello digitale estremamente vincolato al suolo e consistente con la rappresentazione cartografica, in quanto ne condivide la maggior parte degli elementi che lo hanno generato (Fig. 3).

FIGURA 3 – *La sezione campione di Gattinara con il DTM.*

5. Acquisizione degli elementi necessari per la determinazione dei parametri di trasformazione dei piccoli sistemi d'asse

Uno degli aspetti particolari di questa realizzazione è l'avvio della complessa procedura di integrazione tra i DB topografici e quelli catastali, già oggetto di studio di uno specifico gruppo di lavoro dell'*Intesa* (*Area5* del *Comitato Tecnico di Coordinamento*), problematica sentita oggi da più parti come indifferibile e tanto più critica nelle zone del territorio nazionale caratterizzate dalla presenza di piccoli sistemi di assi catastali, relativi a volte anche solo ad un unico comune.

Nel quadro di collaborazione tra l'Agenzia del Territorio e la Regione Piemonte è stato avviato un procedimento teso all'unificazione dei sistemi catastali di piccola estensione: nell'ambito quindi della produzione pilota sono state previste apposite attività, da realizzarsi contemporaneamente all'esecuzione della rete di raffittimento, finalizzate all'acquisizione sul terreno degli elementi necessari al calcolo di trasformazione delle coordinate.

Nella zona di intervento, compresa nelle province di Alessandria, Novara e Vercelli al cui interno ricadono 123 Comuni, è presente la seguente situazione catastale:

- 66 comuni hanno l'origine delle coordinate catastali all'interno del proprio territorio;
- 30 hanno l'origine sul *Punto Ideale n. 1*;
- 22 hanno l'origine in Alessandria;
- 2 hanno l'origine in Vignale Monferrato.

Le attività hanno visto l'acquisizione con tecnica GPS di punti della rappresentazione catastale, al fine di costituire una serie di vincoli tra la rappresentazione del Catasto e la cartografia tecnica, da utilizzarsi per la stima dei parametri di trasformazione tra i due DB.

Al fine di garantire la miglior precisione nella determinazione dei parametri di trasformazione è opportuno riferirsi, invece che alla cartografia catastale nella sua attualità, al solo sottoinsieme di informazioni che appartengono all'impianto: tale criterio nasce dalla considerazione che gli interventi locali di conservazione non possiedono una precisione omogenea e possono, a volte, aver anche deteriorato localmente la precisione della mappa. Le cartografie di impianto sono invece sostanzialmente omogenee in termini di precisione, e si prestano quindi meglio per la stima dei parametri di trasformazione relativi all'intero sistema.

Il procedimento eseguito e le considerazioni in merito all'adottabilità di tale procedura a livello nazionale sono descritte nel dettaglio nel corso di un'apposita memoria presentata in questo stesso Convegno.

Bibliografia

CHIABRANDO R., GARNERO G., GODONE D., *Requisiti e metodologie di produzione dei modelli digitali del terreno*, Convegno Nazionale Associazione Italiana di Ingegneria Agraria, Catania, giugno 2005.

Documenti dell'*Intesa*, reperibili sul sito www.intesagis.it.

MOBILE MAPPING SYSTEM E CARTOGRAFIA TEMATICA STRADALE E TURISTICA

MOBILE MAPPING SYSTEM AND ROAD AND TOURIST THEMATIC CARTOGRAPHY

Giorgio Manzoni (*), Claudia Robiglio (**), Shaula Martinolli (*), Raffaella Gabriella Rizzo (*)

(*) Università degli Studi di Trieste, Centro di Eccellenza per la Ricerca in TeleGeomatica.

(**) Università degli Studi di Verona.

Riassunto

I Mobile Mapping Systems sono veicoli attrezzati per rilevare i parametri geometrici delle strade al fine della sicurezza stradale, la segnaletica, gli accessi e i servizi. Per fare ciò essi sono equipaggiati con sistemi satellitari (GPS) ed inerziali (INS) di determinazione delle coordinate dei punti, uno ogni secondo, della loro traiettoria e con camere analogiche o digitali che fotografano la strada e le sue pertinenze. Queste foto contengono informazioni sugli edifici, sulle colture e quant'altro si vede dalla strada. Estraendo dalle foto alcuni di questi temi, si può costruire un GIS su itinerari turistici. Molti test, eseguiti in varie aree in Italia e in particolare nel Veronese, sono incoraggianti.

Abstract

Mobile Mapping Systems are vehicles equipped in order to survey the road geometrical parameters for road security, signals, gates and facilities. To do this they are equipped with satellite (GPS) and inertial (INS) systems able to determine the coordinates of the points, one per second, their trajectory and with digital cameras that take frames of the road. These photos give information on buildings, agricultural products and whatever else can be seen from the road. If we extract some of these items from the pictures it is possible to create a GIS on touristic itineraries. Several tests have been made in different parts of Italy - in particular in the Verona province – and it can be said that they are encouraging.

1. Mobile Mapping System e rilevamento di strade

Il Mobile Mapping System, MMS, GIGI-ONE, del Centro di Eccellenza in Telegeomatica dell'Università di Trieste è attrezzato con due ricevitori GPS, un sistema inerziale triassiale, un odometro e due o più telecamere digitali (Manzoni e altri, 2003) - figura 1, a,b,c.

I sistemi GPS, INS e l'odometro so-

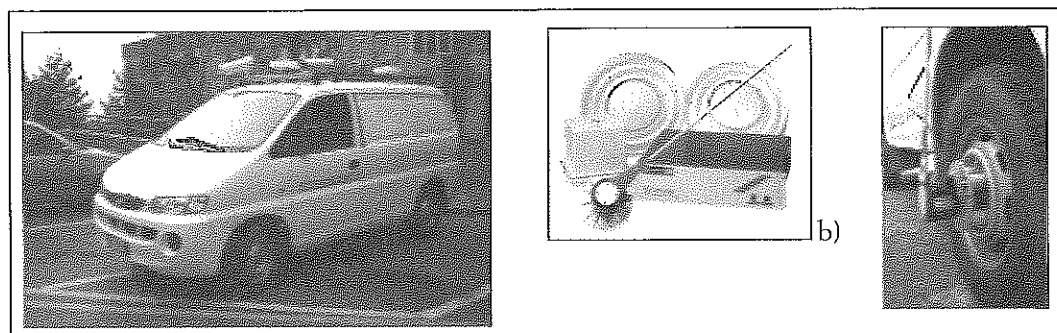



FIGURA 1 – *a) il veicolo MMS GIGI-ONE, b) il sistema GPS/INS Applanix, c) l'odometro.*

no integrati fra loro nella modalità cosiddetta «tight», stretta, in modo da fornire la più esatta traiettoria possibile anche in ambiente urbano o in presenza di alberi o in galleria.

GIGI è l'acronimo di Gps Integrated with Glonass and Inertial Navigation System; a breve la seconda G si trasformerà in GNSS che comprenderà i sistemi europei EGNOS e GALILEO. One segnala che si tratta del secondo MMS messo a punto dal Centro di Eccellenza Telegeomatica.

Lo schema in figura 2 indica la fun-

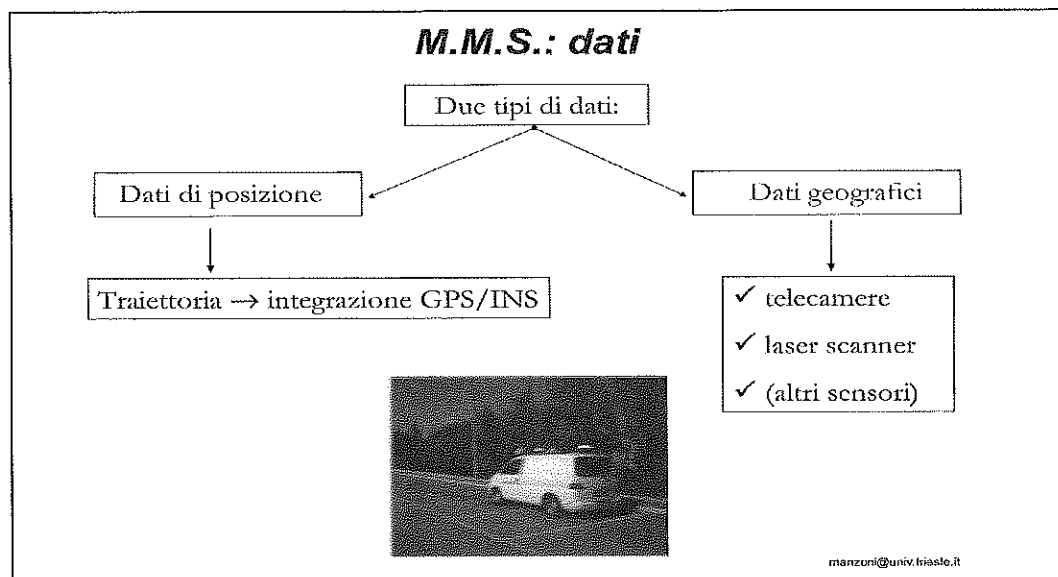



FIGURA 2 – *Una possibile schematizzazione dell'output del Mobile Mapping System, diviso fra il rilevamento della traiettoria e le prese fotografiche digitali.*

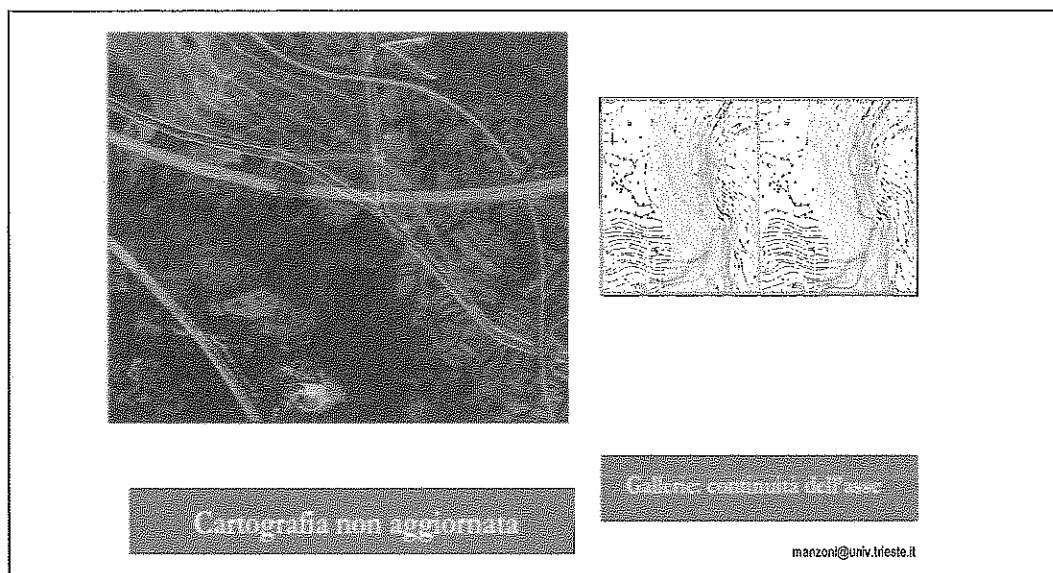



FIGURA 3 – *GIGI-ONE serve anche per aggiornare cartografie e per tracciare assi di gallerie.*

zione completa di GIGI-ONE. I dati rilevati con il sistema MMS appartengono a due tipi: di posizione (Fig. 3) e geografici (Fig. 4).

La traiettoria del veicolo consente di determinare l'asse della strada percorsa, i fotogrammi di calcolarne la larghezza, individuare il tipo di pavimentazione e le eventuali strade convergenti. Molto spesso la sovrapposizione della traiettoria alle carte o alle ortofoto esistenti registra un'intervenuta variazione dell'infrastruttura come indicato in figura 3. Il sistema inerziale consente di fornire i medesimi dati anche in galleria dando così continuità all'asse stradale. Il sistema laser dà in particolare il profilo delle gallerie. Le foto, oltre a servire alla determinazione della larghezza della strada e della presenza di convergenze di altre strade, possono essere utilizzate per la catalogazione degli edifici, delle colture, della vegetazione a lato della strada. Si tratta di un archivio di dati che interessa ormai decine di migliaia di chilometri di strade.

Nel sistema è anche inserito uno scanner a laser per la misura della sezione trasversale. I dati geografici traibili dalle foto digitali si integrano con quelli presi dal laser scanner trasversale montato sul MMS. Il laser scanner è fondamentale per ottenere risultati correttamente dimensionati, senza passare attraverso processi stereofotogrammetrici, anche se il sistema INS fornisce i parametri angolari e il GPS quelli metrici per la restituzione.

Il rilevamento del MMS ha riguardato vari progetti pilota (Teramo, Macera-

DATI GEOGRAFICI

manzoni@univ.trieste.it

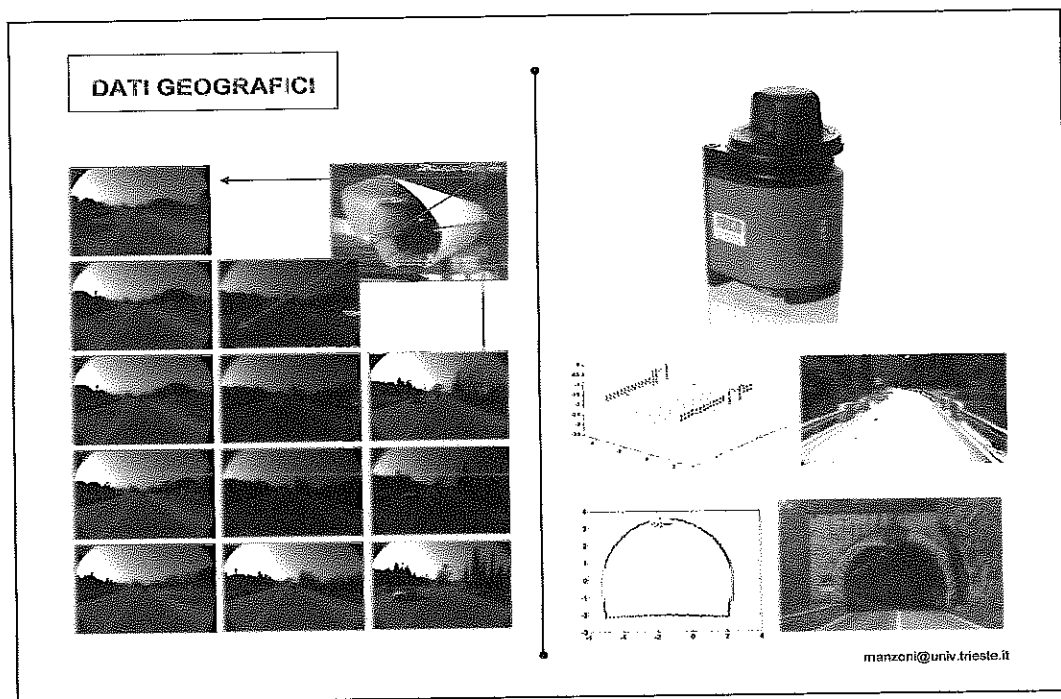



FIGURA 4 – *A sinistra una sequenza di fotogrammi presi uno al secondo dalla camera digitale a colori montata sul tetto del veicolo. A destra il laser scanner che viene montato con asse orizzontale da cui si traggono i profili indicati in corrispondenza delle due foto.*

ta, le province del Friuli Venezia Giulia e alcune aree portuali - Fig. 5). Continuerà anche con una parte della costa est dell'Adriatico. I risultati delle misure fatti in Italia danno un'adeguata garanzia sulle operazioni che verranno effettuate nei Balcani.

2. Mobile Mapping System e itinerari turistici

La stesura di itinerari turistici transeuropei e locali può essere un altro prodotto del rilevamento di strade con MMS, come pure può essere fatta ad hoc. In quest'ultimo caso l'assetto delle telecamere può essere ottimizzato per la miglior presa dei beni culturali, dei panorami, delle colture e quant'altro possa volta a volta essere ritenuto significativo nella configurazione di un percorso.

L'idea di utilizzare l'MMS con tale scopo ha preso le mosse da due unità di ricerca (Università di Macerata e Università di Verona, Robiglio 2003 e 2004) inserite nell'ambito del progetto interuniversitario conclusosi nel luglio del 2003 «*Ambiente e patrimonio culturale per lo sviluppo del turismo sostenibile. Nuovi iti-*

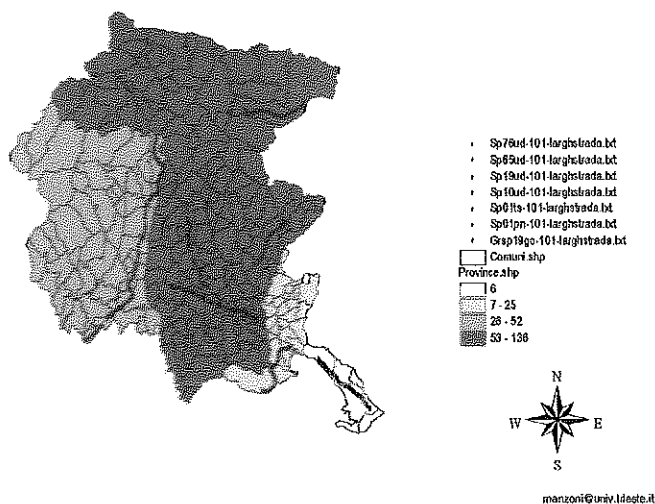



FIGURA 5 – *Il MMS del Centro di Eccellenza Telegeomatica ha rilevato fino a ora più di 500 km di strade per progetti pilota in Provincia di Teramo, in quella di Macerata, nelle aree portuali di Porto Nogaro, Trieste e Fiume, e nelle quattro province della Regione Friuli Venezia Giulia.*

nerari alla scoperta di un'eredità comune europea e alla crescita di nuove imprenditorialità», finanziato dal M.I.U.R – Internazionalizzazione. I risultati sono stati raccolti nel cd-room (Fig. 7) e nel volume a cura di Schmude J. e Trono A. del 2003.

Nella fase successiva (anno 2004) ci si è concentrati sulla messa a punto dell'itinerario lungo, già in precedenza individuato (Fig. 7), dalla provincia di Verona a quella di Ascoli

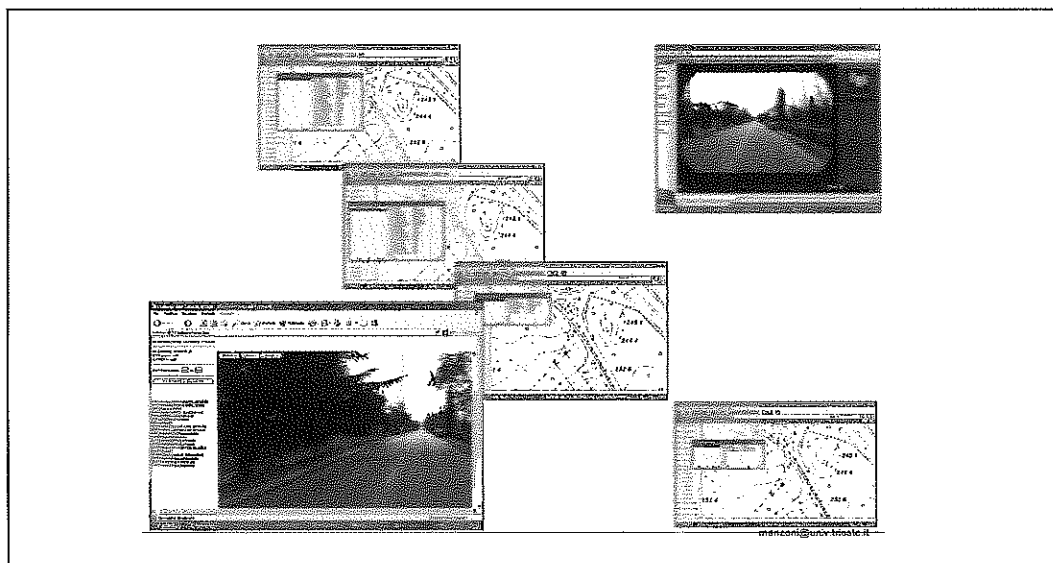



FIGURA 6 – *Un esempio di output di rilevamento stradale.*

Environment and cultural heritage for the development of sustainable tourism. New itineraries for the discovery of an European common inheritance and the growth of new enterprises (cd-rom by A. Trono eds., 2003)

Regensburg
Verona
Milano
Macerata
Lecce
Peniche
Arta
Ioannina

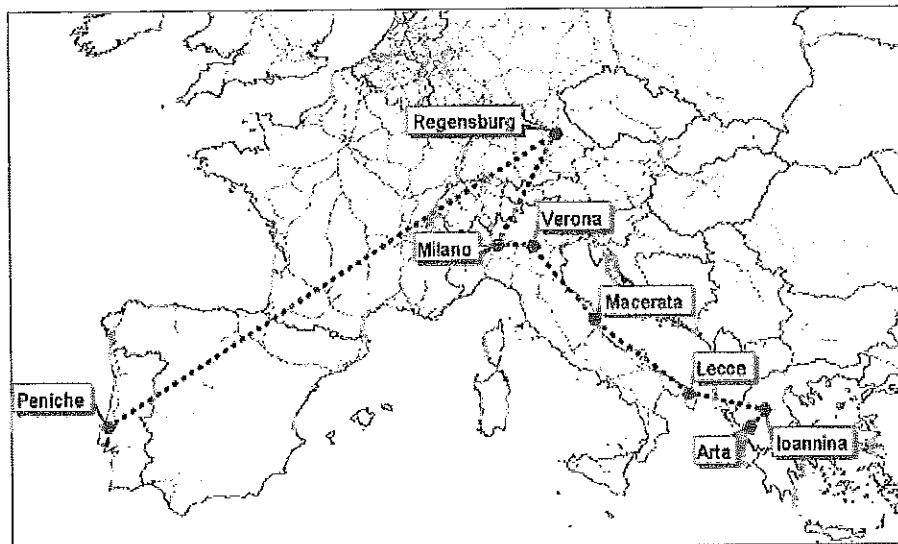



FIGURA 7 – *Sedi universitarie delle unità di ricerca coinvolte negli studi preliminari per l'elaborazione di un itinerario transeuropeo del vino e dell'olio.*

Piceno applicando le metodologia presentata ancora nel 2002 e che compare nel particolare della figura 8. La logica di quest'itinerario lungo è, infatti, quella di fare in modo che il turista possa avere una mappa mentale completa del percorso e allo stesso tempo godere della possibilità di sceglierne solo dei tratti, più o meno lunghi, in base ai suoi effettivi desiderata e disponibilità.

2.1. Elaborazioni successive

Mentre avveniva l'implementazione e stesura dell'itinerario lungo sopra descritto (*IVO+ itinerario del vino e dell'olio e del patrimonio culturale*) sono stati utilizzati alcuni tratti locali già pubblicati ai quali è stata fatta l'applicazione dell'MMS e successivamente si è proceduto all'elaborazione GIS. Un esempio con anello di dettaglio compare in figura 9. Si tratta di un percorso ad est di Verona nelle frazioni di Marcellise (comune di San Martino Buon Albergo) e di Montorio (comune di Verona). Si snoda nella parte terminale di una delle dorsali principali che scendono dai monti Lessini

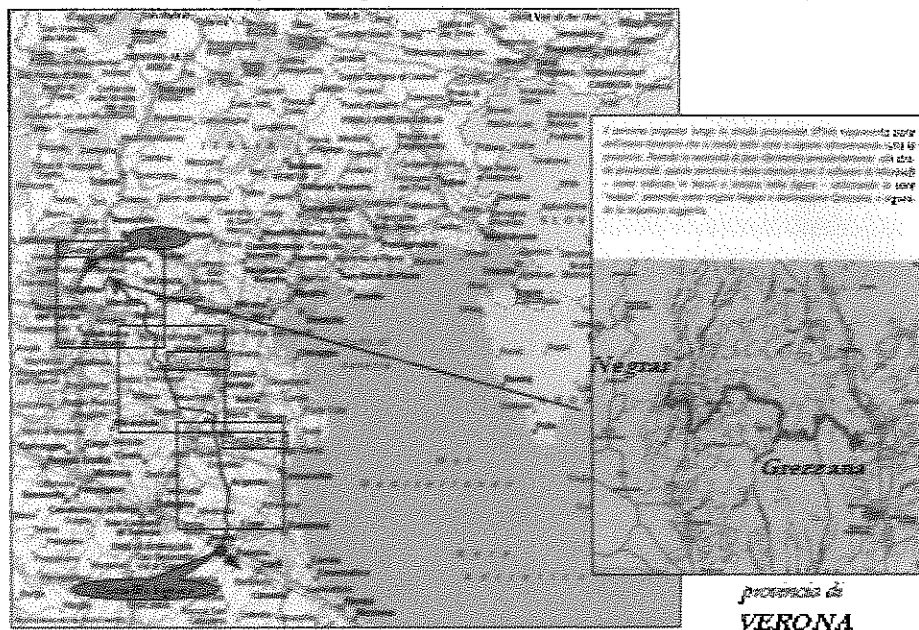



FIGURA 8 – *Un tratto del percorso dell'itinerario lungo del vino e dell'olio in provincia di Verona sulle colline della Valpolicella (Robiglio, 2003, p. 20) facente parte di quello adriatico più esteso dalla provincia di Verona a quella di Ascoli Piceno (Martinelli, 2004).*

dove questa si biforca per immergersi nella pianura. Il percorso ha origine da San Martino B.A. (località Casette) raggiunge Marcellise, si alza a Pian di Castagnè lungo la SP37b, sale a Cancello per portarsi sul versante occidentale a Trezzolano. S'abbassa a Montorio per tornare all'origine. I fondivalle sono coperti di vigneti, sui fianchi si sviluppano ampi oliveti. È punteggiata di contrade, ville, corti, ristoranti (in gran parte ristrutturati) e altro ancora, il tutto documentato dai fotogrammi presi con il Mobile Mapping System come si può vedere nel particolare di figura 10.

Un GIS tematico. Il prodotto finale di questa metodologia può presentarsi nella forma di un GIS tematico, come ad esempio il GIS delle produzione agricole ideato per l'area della provincia di Verona. In esso vengono posti in evidenza i prodotti agricoli più significativi (Fig. 11). Questo perché, in base ad uno studio condotto dalla relativa amministrazione (Rizzo R. G.,

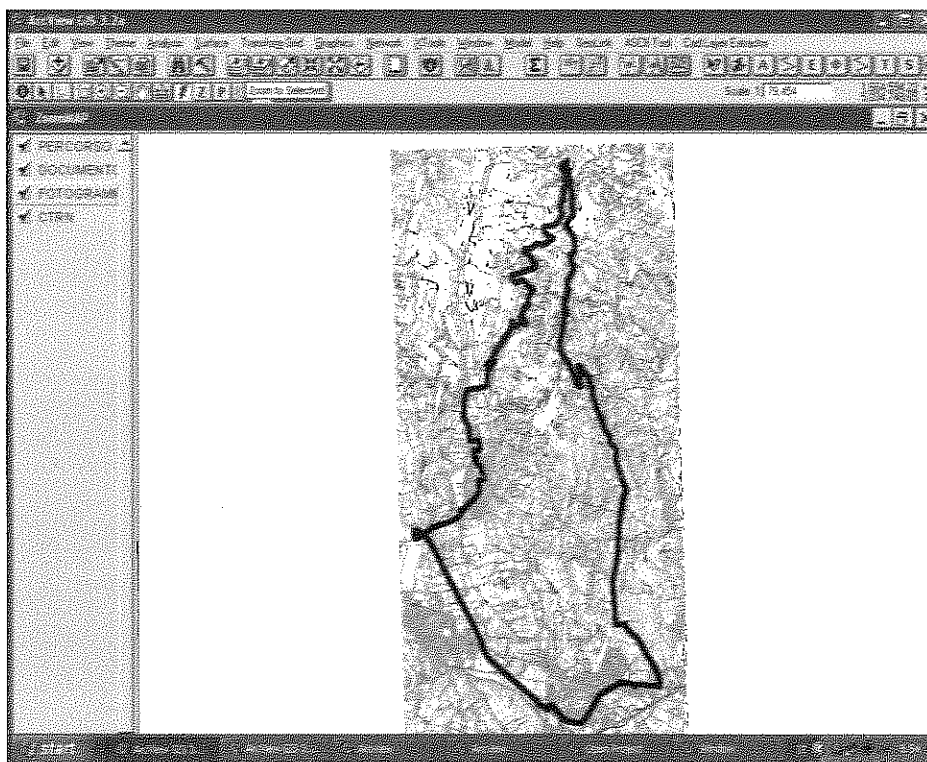



FIGURA 9 – *La traiettoria del MMS in un circuito ad anello nella zona di Marcellise-Pian di Castagnè-Montorio, provincia di Verona, sovrapposta alla CTRN.*

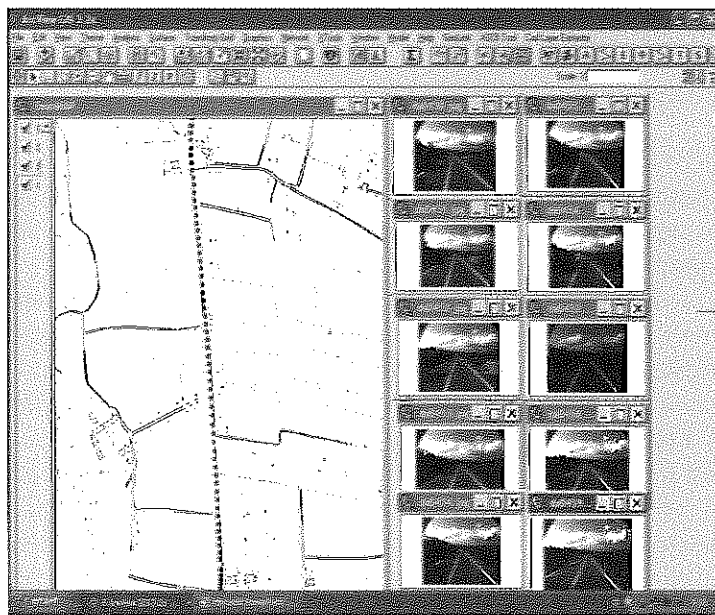



FIGURA 10 – *Un ingrandimento della traiettoria in figura 9, che mostra come sia costituita da punti, rilevati ogni secondo; accanto ai punti la relativa sequenza di foto prese da una delle camere del MMS.*

2004), il Veronese risulta – con una ventina di prodotti – un territorio di eccellenza sia quantitativa sia qualitativa, se rapportato all'intera penisola italiana.

Ecco allora la realizzazione di un GIS i cui strati sono:

1. carta amministrativa dei 98 comuni;
2. CTRN delle zone interessate;
3. traiettorie ottenute con il Mobile Mapping System;
4. schede tematiche per ogni prodotto (Fig. 12) che forniscono dati sulle quantità, processi produttivi, aspetti botanici, nutrizionali...

Ciò per venire incontro alla sempre più marcata esigenza di quella tipologia di turista che va sotto il nome di enoturista, sempre più interessato a conoscere non solo storia, arte, archeologia e quant'altro dei luoghi nei quali si reca, ma anche tutto ciò che riguarda l'enogastronomia e come vengono prodotti gli alimenti che poi ritrova nelle pietanze che sperimenta percorrendo l'itinerario da lui scelto.

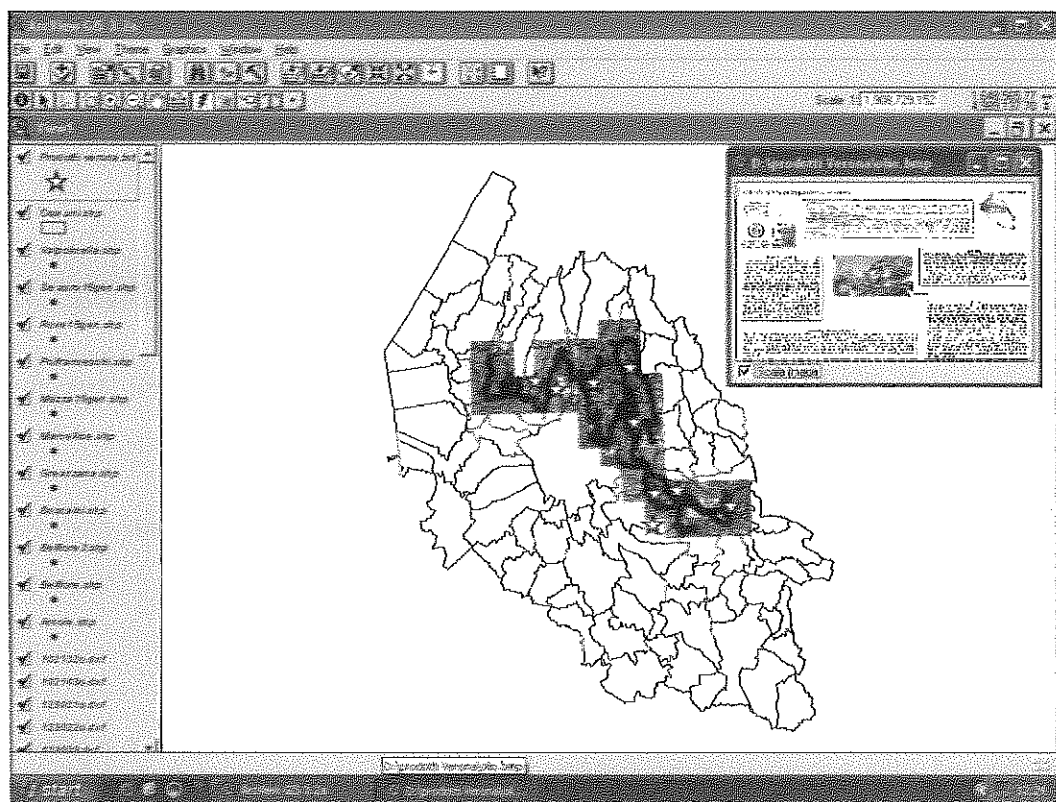



FIGURA 11 – *GIS tematico sulle produzioni agricole della provincia di Verona. Al simbolo della stella corrisponde un link con la scheda relativa al prodotto coltivato in quella data area. Nel caso in figura viene mostrata quella dell'olio.*

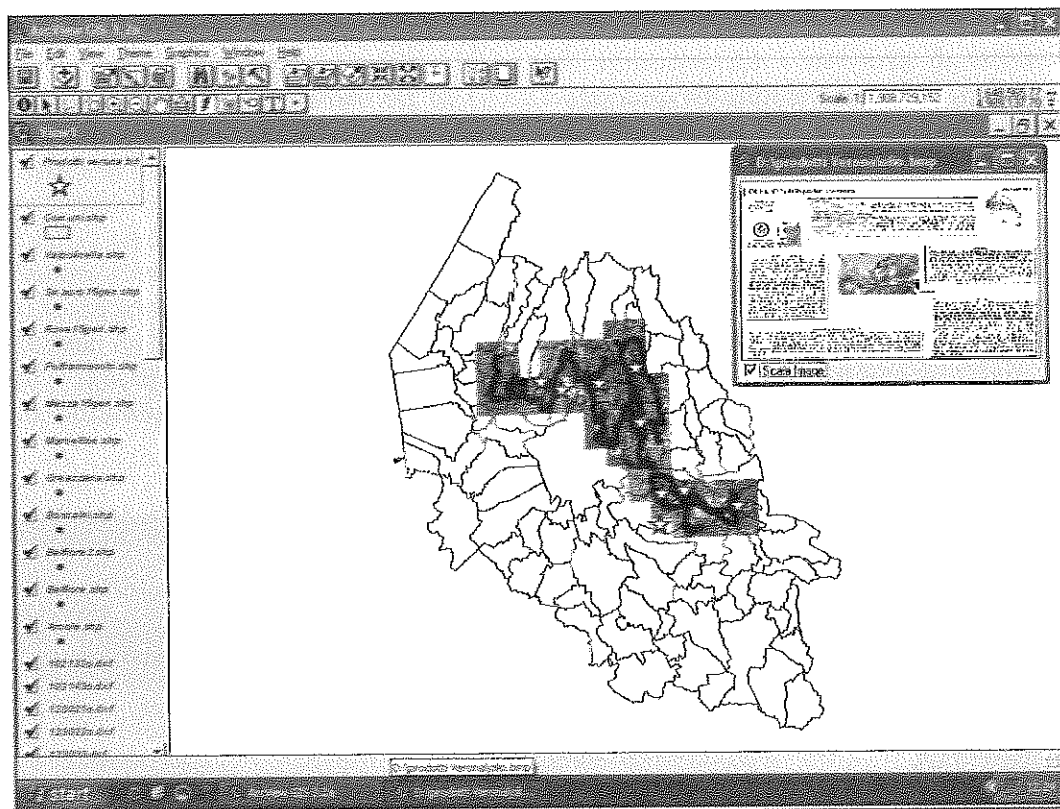



FIGURA 12 – *Esempio di scheda informativa. Fonte: R. G.* Rizzo, Verona la prima, *i prodotti agricoli più significativi coltivati nella provincia di Verona - Provincia di Verona, Servizio Agricoltura, 2004.*

3. Conclusioni

Le sperimentazioni effettuate mostrano come sia possibile utilizzare il rilevamento di strade con MMS anche per scopi turistici. In Italia i chilometri già rilevati sono attualmente attorno a 50.000 ed altri ancora saranno pronti nel prossimo futuro. La banca dati che verrà gestita dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti potrà essere così di grande aiuto alla stesura di itinerari tematici, senza ulteriori costi sul campo.

Bibliografia

ROBIGLIO C., *Itinerari e cibo per la qualità della* vita, relazione tenuta al 1° Workshop Italia, «Alimentarya», Verona, 1-2 aprile 2005, Centro UNESCO di Verona, in corso di stampa.

RIZZO R. G., *VERONA LA PRIMA, I pro-*

dotti agricoli più significativi coltivati nella provincia di Verona, Provincia di Verona, Servizio Agricoltura, 2004.

MANZONI G., CAROTI G., MARTINOLLI S., PAGURUT R., PALERMO C., PURGA A., SLUGA T., Surveying *Tools and Data Processing for Road Information Systems*, Proceedings of the ISPRS WG VI/3 workshop: «Geoinformation for Practice», Zagreb, Croatia, 15-18 October 2003, Volume XXXIV, Part 6/W11, Commission VI, ISSN 1682-1750, pp. 182-186.

ROBIGLIO, C. MARTINELLI, *Itineraries for cultural tourism in the Verona area: wine, olive oil and more*, J. Schmude, A. Trono (a cura di), «Routes for tourism and culture», n. 5, Universität Regensburg, Wirtschaftsgeographie und Tourismusforschung, 2003, pp. 33-53.

ROBIGLIO C., *Il Veronese negli itinerari turistico-culturali: vino, olio, ma non solo*, in Robiglio Rizzo C. (a cura), «Il Veronese e gli itinerari turistico-culturali. La Via Adriatica dalla Baviera all'Epiro», CCIAA di Verona, 2003, pp. 11-61.

APPLICAZIONE DI TECNICHE G.I.S. PER LO STUDIO DELL'EVOLUZIONE DELLA STRUTTURA URBANA E DEGLI EFFETTI DELLA PIANIFICAZIONE: IL CASO DELLA CITTÀ DI TRIESTE[1]

G.I.S. TECNOLOGIES FOR THE STUDY OF URBAN STRUCTURE CHANGES AND THE EFFECTS OF PLANNING: THE CITY OF TRIESTE

Florinda Klevisser (*), **Addolorata Lo Rè** (**)

(*) Università di Trieste, Dipartimento di Scienze Geografiche e Storiche.
(**) C.E.T.A. (Centro di Ecologia Teorica a Applicata) - Gorizia.

Riassunto

Nel presente contributo viene applicata una metodologia, elaborata in un lavoro precedente[2], per lo studio dei principali cambiamenti urbani attraverso tecniche G.I.S., utilizzando carte storiche e Piani Regolatori.
L'area studiata è il centro storico della città di Trieste.
Si è voluta dare un'immediata visione delle trasformazioni avvenute nel tessuto urbano durante il XX secolo in seguito all'attuazione dei Piani Regolatori del 1934 e 1962 ed è stata fatta una valutazione quantitativa delle variazioni riscontrate. Si è voluto, inoltre, verificare l'effettivo rispetto delle destinazioni dell'uso del suolo previste per l'area e il ruolo che i resti archeologici riportati alla luce nel corso degli anni '30 hanno avuto nella pianificazione urbana del passato e nell'ultimo Piano Regolatore del 1997.

Abstract

In this paper we apply a methodology, presented in a previous work, which uses G.I.S. technologies for the study of the main urban changes with historical maps and General Town Plans. We analyse the historical centre of Trieste.
The purpose is to give an immediate visual perception of the urban structure development of the city center during the XX century, after the applying of the plan regulations of 1934 and 1962, by

[1] Il presente lavoro è stato realizzato in piena collaborazione fra i due Autori. Per ragioni concorsuali si precisa tuttavia che a Addolorata Lo Rè si deve l'analisi delle modifiche nella struttura dell'edificato, il resto del lavoro a Florinda Klevisser.

KLEVISSER F. - LO RÈ A., *Aspetti metodologici sull'evoluzione della struttura urbana mediante applicazioni di tecniche G.I.S.: il caso della città di Trieste*, in *Atti del XXVIII Congresso Geografico Italiano*, Palermo 14-15 settembre 2004 (in corso di pubblicazione).

representing them in thematic maps and quantifying the changes. Then we verify the respect of zoning for the area and the role of archaeological sites, unearthed during the 1930's, in the urban planning of the past and in the last General Town Plan, made in 1997.

1. Introduzione

L'applicazione della metodologia suggerita nel presente lavoro, la quale utilizza tecniche G.I.S., permette l'estrapolazione ed elaborazione di alcune informazioni sull'evoluzione e pianificazione urbana dalla cartografia storica. Le carte storiche a grande scala forniscono interessanti notizie sulla situazione topografica del passato (oltre al modo in cui questa veniva percepita e cartografata) e sono una fonte privilegiata per un'analisi diacronica dell'evoluzione urbana. Attraverso l'applicazione del procedimento suggerito si aumenta la percezione visiva del dato e si offre la possibilità di una quantificazione e quindi comparazione dello stesso.

Nel presente studio viene analizzato l'evoluzione del centro storico di Trieste durante il XX secolo tenendo conto della pianificazione effettuata per l'area e della presenza di resti archeologici.

2. Area di studio

L'area di studio è il primo nucleo abitativo della città di Trieste, capoluogo dell'omonima Provincia e della Regione Autonoma Friuli - Venezia Giulia. La zona è delimitata dal presunto perimetro della cinta muraria attribuita al triumviro Ottaviano (risalente al 32-33 a.C. quando egli era console designato) sulle cui basi è stata poi costruita quella medievale. Si estende dal colle di S. Giusto al porto doganale. Quest'area, antecedente l'espansione Teresiana e fino al secondo dopoguerra un nucleo vitale della città, è ora in una continua fase di cambiamento atto a sottrarla al profondo degrado dal quale è stata colpita.

La struttura urbana dell'area è irregolare e si sviluppa seguendo le linee della morfologia collinare, avvolgendo il mandracchio (ora sostituito dal porto) con edifici che si dispongono parallelamente ai rilievi circostanti. Segue una struttura tipica per molti centri di origine romanica dell'Alto Adriatico con la sommità del colle lasciata ad orti e cimiteri e con in cima il duomo (e successivamente il castello). Gli spazi pubblici, di forma irregolare, sono il risultato della crescita per aggregazione del nucleo antico, soggetto a continue rettifiche e sostituzioni dell'edificato nel corso dei secoli.

3. Le fonti cartografiche

Nuova pianta della città di Trieste con i suoi sobborghi, 1:5.000, 1900;

Pianta della città di Trieste, scala 1:5.000, 1947;

Comune di Trieste, 1:1.000, 1977;

CTRN (Carta Tecnica Regionale Numerica,) 1:5000, 1988;

Piano Regolatore Generale del 1934;
Piano Regolatore Generale del 1962;
Piano Regolatore Generale del 1997;
Carta dell'uso del suolo (Progetto Tergeste), 1998;
Piano di recupero di via dei Capitelli (Progetto Tergeste), 1998;
Mappa dei monumenti archeologici visibili (Progetto Crosada);
Mappa dei monumenti archeologici nascosti (Progetto Crosada).

4. Metodologia

La metodologia che viene qui applicata semplifica l'analisi urbana dando una maggiore linearità percettiva ai fenomeni in atto e con essa una più agevole leggibilità. Lo stesso procedimento può essere applicato per l'estrapolazione dalle carte storiche di qualsiasi informazione in esse contenute e la possibilità di quantificare i fenomeni identificati la rende uno strumento di confronto preferenziale da integrarsi con ricerche di tipo tradizionale. La metodologia suggerita si suddivide in due fasi principali:

1) Preelaborazione

- Acquisizione in digitale delle carte storiche in formato cartaceo.
- Georeferenziazione delle carte utilizzando la CTRN (Carta Tecnica Regionale Numerica, scala 1:5000) come riferimento, nel sistema di coordinate geografiche nazionali Gauss-Boaga, Fuso Est.
- Vettorializzazione:
  a) estrapolazione di alcune categorie di destinazione dell'uso del suolo dai PRG del 1934, 1962 e 1997, dalla Carta dell'uso del suolo del 1988 e del Piano di recupero di via dei Capitelli dello stesso anno;
  b) disegno digitale di poligoni vettori rappresentanti i cambiamenti dell'edificato derivati dal confronto fra loro della carte del 1900, 1947, 1977 e 1988;
  c) digitalizzazione dei resti romani derivanti dallo studio effettuato dal Dipartimento di Scienze dell'Antichità per il progetto Crosada.

2) Analisi spaziale

- Overlay: i poligoni vettori, derivati nella fase di preelaborazione delle carte storiche, sono stati sovrapposti fra loro per dare maggiore risalto alle categorie di piano e ai cambiamenti avvenuti nell'edificato dopo la loro attuazione.
- Qantificazione del layer: è stata fatta attraverso il calcolo della superficie occupata dai poligoni digitalizzati manualmente. Questa operazione ha permesso il confronto diretto tra i tematismi.

Il risultato dell'applicazione di questa metodologia è la creazione di alcune carte tematiche (in questo caso rappresentanti i principali cambiamenti della Città vecchia di Trieste). Queste possono essere utilizzate per la verifica di alcuni avvenimenti storici documentati (quali gli effetti dei Piani Regolatori) ma anche come fonte di notizie complementari. La città di Trieste è stata centro di una densa attività di studio, ma esistono altre realtà per le quali un'applicazione di questo genere può essere importante fonte per la ricerca storico-geografica.

5. Le differenze nella struttura urbana e nelle modalità di pianificazione

5.1. Verifica delle differenze dell'edificato nell'area che ha subito le trasformazioni maggiori nel corso del XX secolo

Lo studio si è concentrato sull'evoluzione del tessuto urbano del centro storico di Trieste nel secolo scorso. La scelta del periodo è stata dettata dal fatto che il XX secolo ha visto concentrarsi i maggiori cambiamenti strutturali per l'area e dalla disponibilità delle fonti cartografiche realizzate con criteri moderni.

In primo luogo, sono state sovrapposte la carta storica del 1900 e la CTRN. Si è potuto così individuare e quindi estrapolare, attraverso il disegno di poligoni vettori, gli edifici che dalla carta del 1900 si rivelano essere diversi rispetto alla carta del 1988 creando i layer che rappresentano la situazione a inizio secolo e allo stato attuale dell'area coinvolta nei maggiori cambiamenti. In questo modo appare in modo chiaro e schematico l'evoluzione del tessuto urbano. Questi tematismi sono stati poi sovrapposti fra loro per rendere in maniera evidente lo sviluppo del centro storico della città ed è stata calcolata la loro area per farne anche un confronto quantitativo, rappresentando tramite istogramma i valori derivati (Fig. 1).

Dall'analisi spaziale abbiamo potuto mettere in evidenza la notevole riduzione della superficie edificata attuale rispetto al 1900, conseguenza degli sventramenti degli anni '30 che hanno portato all'allargamento di strade e piazze. Appare in modo distinto l'acquisizione di una maggiore regolarità della struttura urbana in seguito alla demolizione di edifici di dimensioni ridotte (e spesso in pessime condizioni) e alla loro sostituzione con edifici più imponenti. Anche la viabilità, problema tuttora attuale, ne risulta migliorata grazie all'apertura di via del Teatro romano, che attraversa diagonalmente gran parte della zona interessata dai grandi cambiamenti. Si creano in questo modo alcuni dei presupposti fondamentali per la rifunzionalizzazione della zona attualmente in atto.

5.2. Verifica delle differenze nella modalità di pianificazione per l'area in esame nel corso del XX secolo

La pianificazione ubana ha subito notevoli modifiche di attitudine nel tempo. Alle motivazioni celebrative ed estetiche si sono intercalate motivazioni più funzionali, atte spesso a risolvere crisi piuttosto che a ricercare soluzioni durevoli per problemi non ancora estremi.

Nella figura 2 è stata rappresentata la sovrapposizione dei poligoni delle categorie di piano relative alle zone per servizi e attrezzature pubbliche (U1) e alle zone di verde attrezzato e spazi pubblici (U2) dei tre PRG messi a confronto. Nell'istogramma che l'accompagna appare il confronto fra i valori derivati. Il confronto ha reso necessario l'uso di categorie omogenee. A questo proposito è stata utilizzata la nomenclatura dell'ultimo Piano Regolatore inglobando nelle categorie le zone che appartengono per funzione a queste diciture.

Dal confronto fra i valori areali dei te-

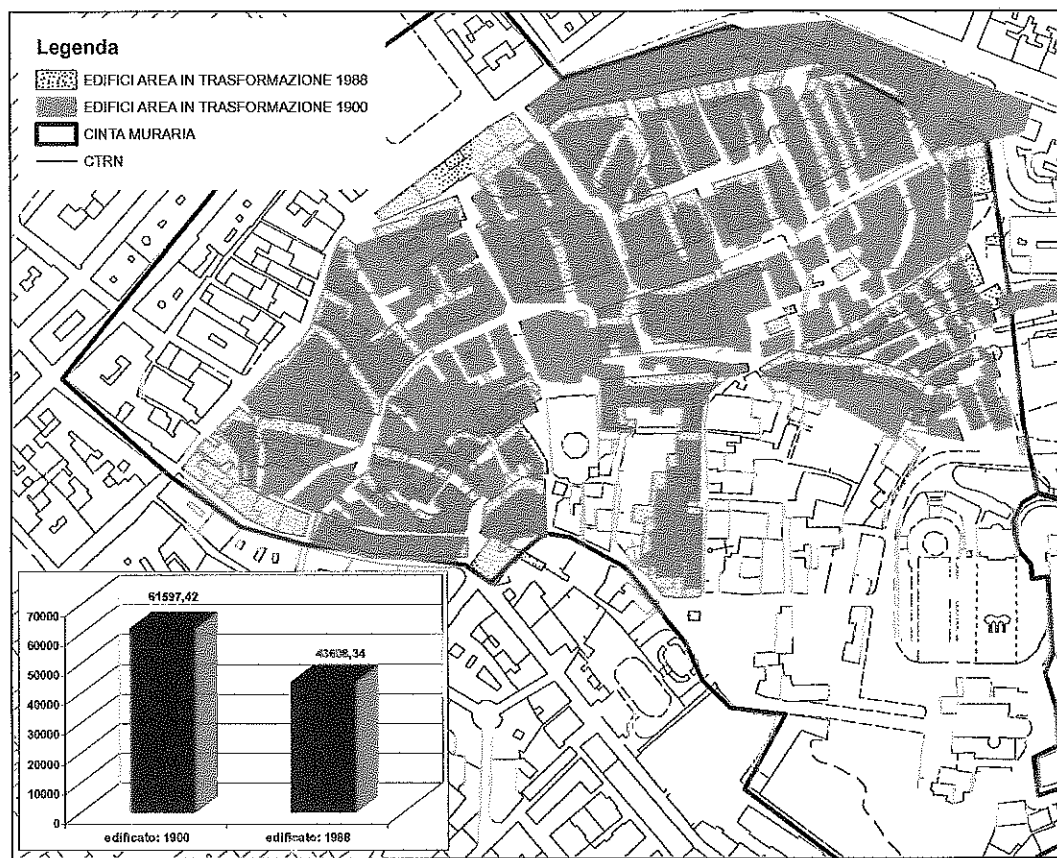



FIGURA 1 – *1900 - 1988: differenze nella struttura urbana all'interno delle mura della città Antica con istogramma della superficie dell'edificato nell'area in trasformazione.*

matismi appare in modo evidente la diversa modalità di pianificazione nei tre periodi, caratterizata da un'aumento quasi esponenziale delle zone previste per edifici di uso pubblico e della drastica diminuizione, per non dire scomparsa, delle aree verdi. È significativa l'attenzione data all'area nel periodo fascista, che ha portato al recupero di resti archeologici del I-IV secolo, grazie ai quali è stato possibile esplicare la politica architettonica dell'epoca la quale mirava a ricreare per quanto possibile la pianta della città romana. Questa caratteristica è evidente nelle vaste aree adibite a verde pubblico, che rispettano in gran parte la situazione preesistente e in parte mirano alla restituzione dei resti romani al pubblico utilizzo. Questo Piano Regolatore nasce per risolvere i bisogni sanitari e infrastrutturali della città in base ai nuovi principi della modernità

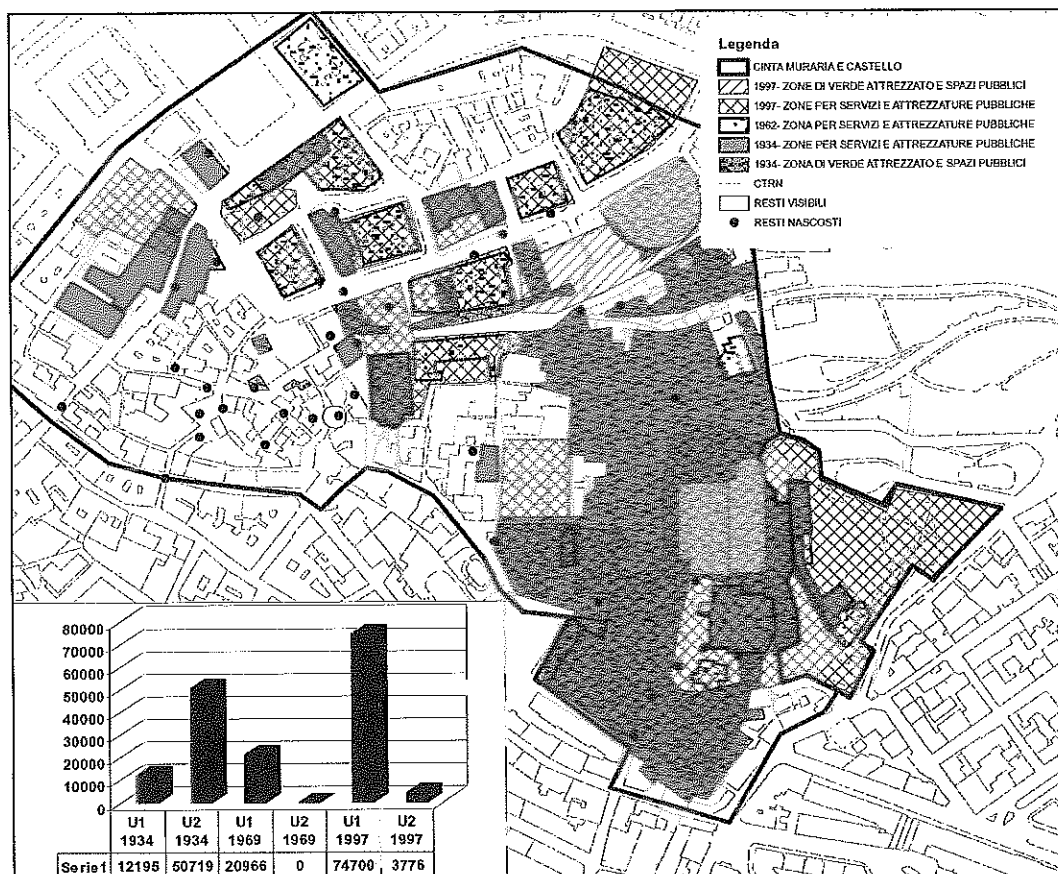



FIGURA 2 – *Confronto fra le categorie di piano del PRG del 1934, 1969 e 1997. Nel riquadro in basso a sinistra è visualizzato l' istogramma delle differenze areali della zone.*

ma vuole anche celebrare l'italianità dell'estremo lembo orientale della Patria, valorizzando e rispettando le valenze proprie del luogo.

I Piani Regolatori successivi portano, a differenza di questo primo vero e proprio PRG, pochi cambiamenti. Il centro storico perde l'importanza simbolica attribuitogli nel periodo fascista e ricade nella sua funzione marginale di centro medievale di difficile utilizzo. Con l'ultimo Piano Regolatore aumenta enormemente l'importanza dell'area per lo svolgimento di attività di carattere pubblico e viene rivalutata di conseguenza anche la zona residenziale che aumenta di pregio. Questo è un segno di un profondo cambiamento nella modalità di pianificazione degli spazi civici che punta più sull'unicità e identità dello spazio che sulla sua localizzazione presso uno dei nodi della vita urbana.

5.3. Verifica delle differenze dell'edificato in seguito all'applicazione dei PRG

I Piani Regolatori hanno influenzato più di ogni altro fenomeno precedente i cambiamenti strutturali del centro. Grazie alla loro stesura è stato possibile pensare in modo coerente ed organico alla riorganizzazione dello spazio in funzione del cittadino e creare una nuova area di interesse residenziale. Si è voluto in questa sede rappresentare questi effetti sull'area di studio.

Dall'analisi visiva resa possibile dalla sovrapposizione delle carte storiche del 1900, 1947, 1977 e dalla CTRN (1988) sono stati estrapolati i poligoni rappresentanti gli edifici risultati completamente nuovi o ampiamente modificati rispetto alla carta del periodo che la precede. Nella figura 3 è stata rappresentata la sovrapposizione dei poligoni ottenuti, rappresentanti la differenza fra la situazione del 1947 rispetto al 1900, conseguente all'applicazione del PRG del 1934 e quella del 1977/88 rispetto al 1947 in seguito al PRG del 1969. I tematismi sono stati messi a confronto nell'istogramma che accompagna la carta tematica.

Dopo i drastici cambiamenti evidenti nella carta del 1947, nei periodi successivi sono state fatte opere di completamento le quali non intaccano ulteriormente la struttura urbana dell'area. In effetti, le modifiche riscontrate nella seconda metà del secolo sono complessivamente circa un quinto di quelle della prima metà. Si nota che le aree che hanno subito i cambiamenti maggiori sono quelle residenziali a discapito delle aree di interesse pubblico che hanno goduto di una maggiore attenzione alla loro preservazione nel tempo. Gli edifici del centro storico di Trieste erano diventati inadatti alla vita in una città moderna. Forti carenze di servizi e una difficile viabilità aumentavano il disagio dato dagli spazi abitativi angusti e poco illuminati. Attualmente, alla luce delle nuove tendenze in campo della preservazione del patrimonio storico e della valorizzazione degli spazi ad esso connessi, la zona sta rinascendo e fra qualche anno sarà possibile fare una quantificazione delle variazioni effettivamente apportate e non solo di quelle progettate.

6. Gli effetti dei Piani Regolatori Generali sulla struttura del Centro Storico di Trieste

Per facilitare la comprensione degli effetti della pianificazione abbiamo voluto verificare la modalità di rispetto delle destinazioni definite nel PRG ed evidenziare i principali cambiamenti avvenuti in seguito alla loro applicazione. Per visualizzare la situazione al momento della previsione abbiamo sovrapposto i layer delle «zona di verde attrezzato e spazi pubblici» e le «zona per servizi e attrezzature pubbliche» vettorializzati dal PRG alla carta storica del periodo che precede la sua stesura. La parte dell'area che non risulta appartenere alle due zone di piano è interamente adibita a zona residenziale nel PRG del 1934 e commerciale-portuale nel PRG del 1962. Alla carta tematica ottenuta sono stati successivamente sovrapposti i layer

FIGURA 3 – *Differenze nell'edificato all'interno delle mura della città Antica negli intervalli di tempo: 1900-1947, 1947-1977, 1977-1988. Nel riquadro in basso a sinistra è visualizzato l'istogramma rappresentante la differenza nel valore areale fra il poligoni degli edifici sottoposti a forti cambiamenti dopo l'applicazione dei PRG del 1934 e 1969.*

rappresentanti i cambiamenti riscontrati nell'edificato, estrapolati dalla carta del periodo immediatamente successivo all'applicazione del Piano, e i resti archeologici, visibili e nascosti ma documentati, al fine di permettere una identificazione del ruolo che hanno avuto nella pianificazione.

6.1. Gli effetti del PRG del 1934

Il Piano Regolatore Generale del 1934 è il primo che viene realizzato per la città di Trieste. Attraverso questo strumento si cerca di dare una risposta ai numerosi problemi che stavano causando lo spopolamento e l'inutilizzo del centro storico quali quelli igienico-sanitari, la

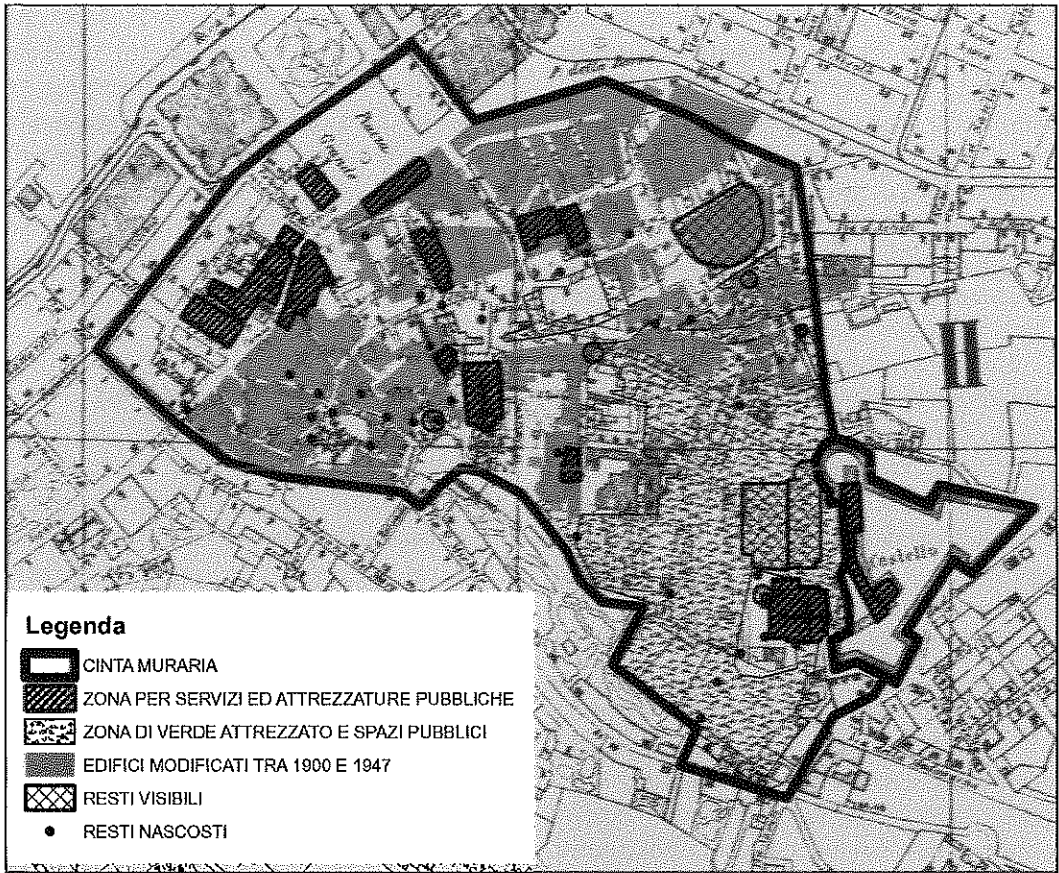



FIGURA 4 – *Verifica dell'effetto della pianificazione: sovrapposizione delle categorie di piano del PRG del 1934 e dei cambiamenti riscontrati nell'edificato fra le carte storiche del 1900 e 1947 alla carta storica di Trieste del 1900.*

carenza di infrastrutture e la quasi completa assenza di assi viarie. Questo Piano Regolatore prevede di lasciare quasi intatte le linee principali della pianta della città romana e di rimettere in luce i resti antichi dell'area. Nel PRG del 1934 la zona destinata al verde pubblico rispetta gli orti e giardini preesistenti, allargandosi ulteriormente nella parte bassa della collina. Analoga è la situazione delle zone per servizi le quali restano in parte quelle già utilizzate a questo scopo, integrate attraverso la riqualificazione di alcuni edifici adiacenti a Piazza Grande (ora p.zza Unità).

Fra il 1900 e il 1947 il cambiamento nell'edificato è molto consistente. Gli anni di maggior fervore costruttivo sono quelli fra il 1935 e il 1937: viene fatto lo sventramento e conseguente risanamen-

to della Città Vecchia (che porterà alla realizzazione di uno studiato ed organico Piano Regolatore del centro cittadino), viene realizzata la fognatura, avviene la sistemazione dei rioni periferici, la demolizione di vecchi e malsani quartieri delle altre zone per dare respiro alla viabilità urbana, vengono realizzati edifici scolastici e opere integrative riguardanti i pubblici servizi.

L'area interessata dai cambiamenti più evidenti è quella residenziale nella quale è molto evidente l'effetto dello sventramento e della conseguente ricostruzione, che ne ha rivoluzionato l'aspetto. Prendono forma anche gli spazi aperti con la crezione e l'allargamento di strade e piazze.

Effettuando la verifica dell'effettivo rispetto della zonizzazione ne consegue che le aree destinate al verde pubblico sono state solo parzialmente rispettate (non è stato possibile l'ampliamento previsto) mentre quelle adibite agli edifici pubblici non hanno subito cambiamenti strutturali ad eccezione degli edifici che si sono trovati inglobati nell'area residenziale colpita dallo sventramento e completamente ristrutturata.

È inoltre evidente l'importanza dei resti archeologici nella zonizzazione: l'unico resto romano che rientra nella zona residenziale è l'arco di Riccardo il quale è anche l'unico a essere rimasto sempre visibile nel corso dei secoli. I monumenti archeologici riportati alla luce si devono a questo periodo di trasformazione della Città vecchia e si trovano tutti a far parte della zona allora adibita a verde attrezzato e spazi pubblici nella quale sono possibili gli scavi. La zona archeologica viene inaugurata nel 1935, dopo che vengono trovati i resti di un edificio pubblico di epoca romana, interpretato come basilica civile. Viene riportato alla luce anche il teatro Romano, soffocato tra le case del rione, la cui visibilità aumenta con l'apertura del nuovo Corso del Littorio (oggi via del Teatro romano) sul quale, al termine dei lavori, viene ad affacciarsi.

6.2. Gli effetti del PRG del 1962

Il Piano Regolatore redatto nel 1962 ma approvato solo nel 1969, ha una maggior articolazione delle destinazioni d'uso e dell'individuazione di notevoli aree per attrezzature pubbliche (delle quali verranno a far parte le aree del Propileo e dei resti della struttura muraria). L'area viene destinata al commercio e alle operazioni portuali, utilizzando una categoria che non compare negli altri Piani Regolatori e ricorda la funzione storica di questo territori. Sono completamente assenti le zone di verde attrezzato mentre, rispetto al piano precedente, aumentano gli edifici pubblici. Nella figura 5 è evidente come i cambiamenti tra il 1947 e il 1977/88 siano stati minimi. Rilevante risulta l'organizzazione degli edifici, che si attestano sul teatro romano, con la creazione di una quinta scenica costituita da una serie di edifici e di un'area libera sul versante sinistro la quale offre maggior respiro e importanza all'area archeologica.

7. Il PRG del 1997

Il Piano Regolatore attuale, approvato nel 1997, prevede un ulteriore allar-

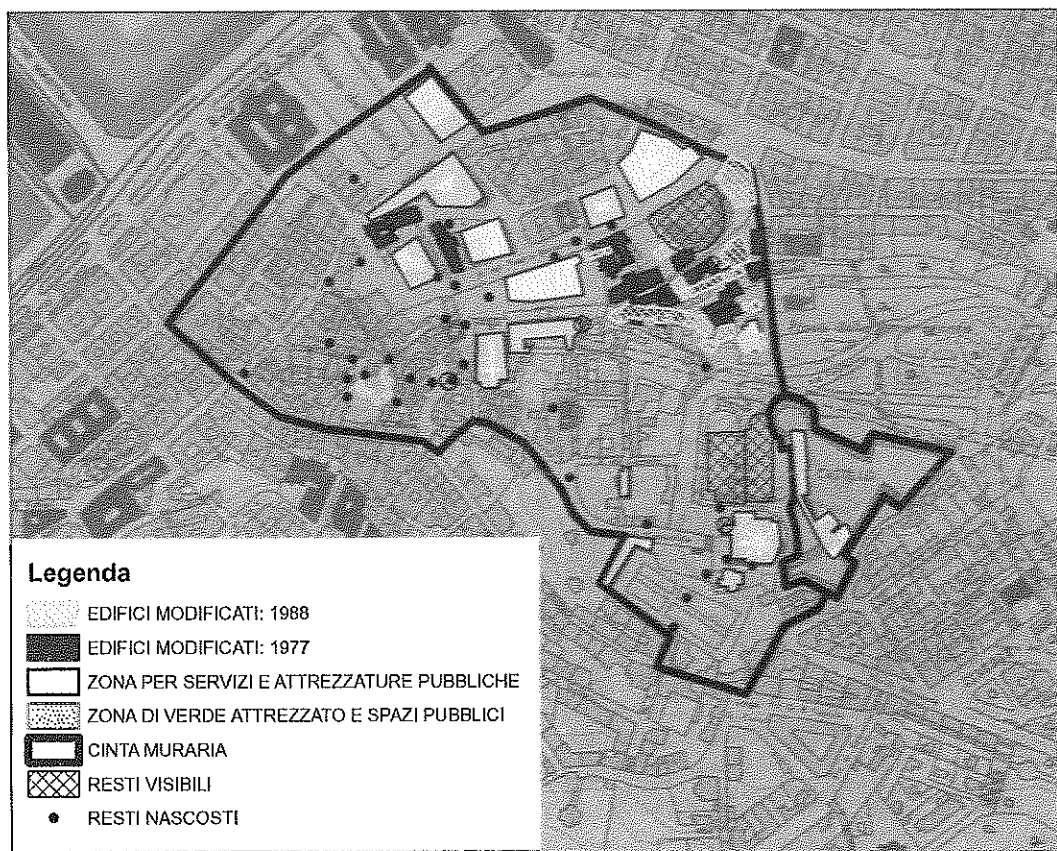



FIGURA 5 – *Verifica dell'effetto della pianificazione: sovrapposizione delle categorie di piano del PRG del 1969 e dei cambiamenti riscontrati nell'edificato fra le carte storiche del 1947 e 1977/88 alla carta storica di Trieste del 1947.*

gamento della zona per servizi e attrezzature pubbliche (come si può vedere anche dall'istogramma nella figura 2). È significativo che l'unica area verde prevista dal questo Piano Regolatore ricada in una zona archeologica, riproponendo l'attenzione verso la valorizzazione del patrimonio storico-culturale.

Alle zone del PRG sono state sovrapposte alcune delle categorie del Piano di Recupero di via dei Capitelli, un piano particolareggiato mirato alla ristrutturazione dell'area con criteri urbanistico-architettonici. Esso è stato redatto nel pieno rispetto dei tracciati storici cercando il recupero (dove possibile) degli isolati con opere di ristrutturazione e completamento. Per dare maggiore attrattività alla zona è stata proposta inoltre la piena pedonalizzazione dell'ambito dell'intervento. Questo piano è stato finora parzialmente realizzato e sono numerosi

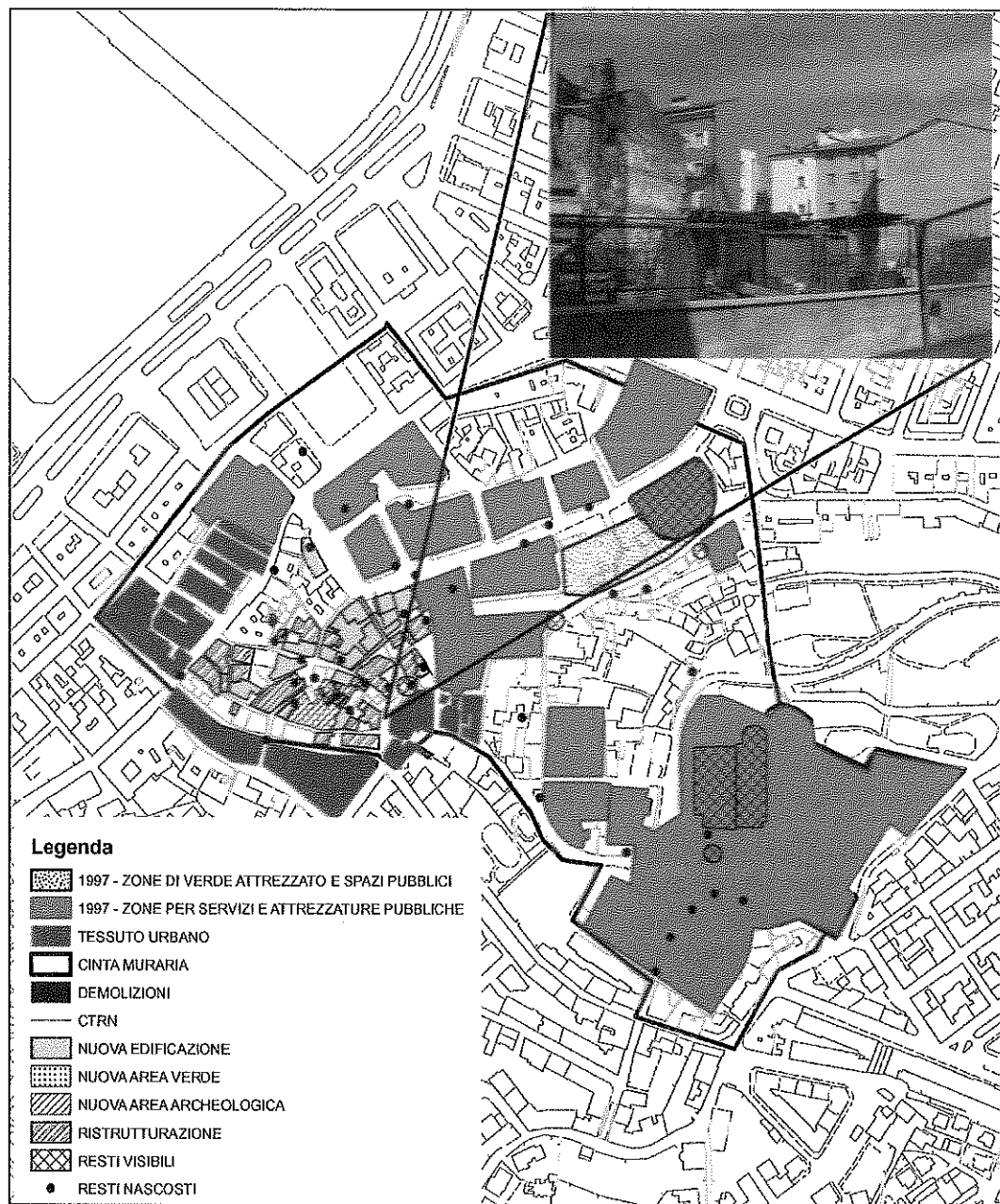



FIGURA 6 – *Verifica dell'effetto della pianificazione: sovrapposizione delle categorie di piano del PRG del 1997 1988 e di alcuni tematismi estrapolati dal Piano di recupero di via dei Capitelli (1998) alla Carta Tecnica Numerica di Trieste e vista di alcuni edifici ristrutturati accanto ad altri ancora da recuperare.*

i lavori ancora in corso. Gli effetti potranno essere visibili integralmente soltanto tra qualche anno. Nella figura 6 è stata riportata la carta delle zone di piano considerate nello studio e la fotografia (collegata tramite un hyperlink alla carta) dello stato attuale di una microarea interna alla zona di intervento nella quale si può notare l'effetto dell'applicazione dei piano.

8. Conclusioni

Applicando la metodologia qui illustrata, è stato possibile definire diacronicamente i principali cambiamenti urbani avvenuti nell'area di studio, costituita dall'area interna al perimetro della cinta muraria romana/medievale di Trieste, individuare e verificare gli effetti dei piani d'intervento/ rispetto per la zona.

Questa metodologia può essere usata per analizzare i cambiamenti nell'edificato e nella pianificazione di tutte le città che soddisfano i requisiti minimi per la sua applicazione, che sono la disponibilità delle fonti cartografiche necessarie.

La sua utilità può ritrovarsi nell'immediatezza della percezione visiva dell'informazione ma soprattutto nella possibilità di comparazione dei dati quantitativi ottenuti e di implementazione di un database collegato.

Questa tecnica, va a supporto di studi di evoluzione urbana per la pianificazione territoriale e può essere applicata altrove.

Bibliografia

AA.VV., *Trieste nelle realizzazioni fasciste,* numero speciale monografico di «Opere pubbliche», anno V, n. 3-4, 1935.

AA.VV., *Maria Teresa, Trieste e il porto,* Magnana, Grafiche Tirelli di Magnana, 1980.

AA.VV., *GB Progetti,* n. 8-9, 1991.

AA.VV., *Urban per Trieste: il Comune di Trieste per Civitavecchia,* Trieste, Edizioni Parnaso, 2001.

BATTISTI G., *Trieste e il suo porto,* Trieste, ed. La Mongolfiera, 1993.

FAVRETTO A., *Nuovi strumenti per l'analisi geografica: i GIS,* Bologna, Patron Editore, 2000.

GODOLI E., *Trieste,* Roma-Bari, Laterza, 1984.

KAMDLER P., *Albo storico topografico della città e del territorio di Trieste,* Trieste, edizione Italo Svevo, 1989.

LILLESAND T.M.; KIEFER R.W., *Remote sensing and image interpretaztion,* New York City, John Wiley & Sons, 1999.

MARIN A., *Piani urbanistici per Trieste 1872-2001,* Udine, Casamassima, 2002.

Sito del Comune di Trieste: http://www.retecivica.trieste.it.

Sito del Progetto Crosada: http://www.units.it/~crosada/

EVOLUZIONE SPAZIALE DELL'AREA INDUSTRIALE DI TRIESTE: APPLICAZIONE DI TECNICHE GIS AD UNA SERIE DI CARTE ANTICHE[1]

SPATIAL DEVELOPMENT OF INDUSTRIAL ZONE OF TRIESTE CITY: APPLICATION OF GIS TECHNIQUE TO SOME OLD MAP

Addolorata Lo Rè (*), Medea Terrana (**)

(*) C.E.T.A. (Centro di Ecologia Teorica a Applicata) - Gorizia.

(**) Università di Trieste, Dipartimento di Scienze Geografiche e Storiche.

Riassunto

Nel presente lavoro vengono applicate alcune metodologie GIS, quali la georeferenzazione, la sovrapposizione di strati e alcune semplici analisi spaziali, ad alcune carte storiche di epoche diverse e ad un immagine telerilevata nel 1999 dell'area industriale della città di Trieste.
L'area oggetto di studio - individuata in alcune carte storiche e messa a confronto con documenti moderni – è analizzata con il fine di evidenziarne l'evoluzione territoriale, che si è avuto dagli anni '30 ad oggi.
Le carte sono state acquisite in formato digitale e georeferite nel sistema di coordinate geografiche nazionali Gauss Boaga Fuso Est. Successivamente è stata digitalizzata l'area studio nelle diverse epoche e, mediante sovrapposizione degli strati così ottenuti, sono stati analizzati, rilevati e valutati i diversi cambiamenti territoriali.

Abstract

In the present work some methodologies – such as rectification overlay and some simple spatial analysis – are applied to some historical maps of different periods and to a remotely sensed image of the industrial zone of Trieste city in 1999.
The zone we are studying, which is drown in some historical maps and is compared with modern documents – is analyzed to evidence the territorial alteration in year between 1930 and 1999.
The maps were acquired in digital format and they were «rectified» in the national coordinate system of (GAUSS-BOAGA - FUSO EST).

[1] Il presente lavoro è stato realizzato in piena collaborazione fra gli Autori, tuttavia a fini concorsuali si precisa che l'introduzione e l'inquadramento storico si devono a Medea Terrana, il resto del lavoro ad Addolorata Lo Rè.

Then the study area has been drown in digital format on all the different period layer. By means of the overlying of the different layer so obtained, we analized, pointed out and appraised the different territorial changes.

1. Introduzione

La parte più orientale del Golfo di Trieste, è contraddistinta dalla presenza di un vasto territorio industriale, la cui nascita si è soliti farla risalire nei primi anni cinquanta del secolo scorso, quando le valli di Zaule e dell'Ospo, un tempo aree paludose, venivano bonificate.

In realtà la cultura industriale triestina affonda radici in tempi precedenti, infatti, già nel secolo XIX, quando Trieste viveva un suo momento di splendore, accanto all'attività portuale e all'industria navale, che diedero alla città il nome di principale porto dell'Impero Austro-Ungarico (1914)[2], iniziarono a sorgere delle strutture già definibili come moderne industrie (la fabbrica dei saponi Adria nel 1858, il colorificio Veneziani e la Birreria Dreher nel 1863, l'industria della lavorazione del pesce nel 1870, la tipografia Smolars nel 1880, la fabbrica dei liquori Stock nel 1884, la raffinazione degli olii vegetali nel 1890) (Serra, 1954).

Negli anni 30 del XX secolo lo sviluppo industriale ebbe impulso con la nascita dell'impianto siderurgico di Servola, l'industria alimentare, il primo stabilimento della Illy caffè, e nell'ambito del Punto Franco Portuale iniziarono le lavorazioni dei tabacchi orientali per il mercato statunitense e dei legnami[3]. Gli eventi bellici rallentarono parecchio questo ciclo di espansione industriale, che fu ripreso nei primi anni cinquanta con il progetto della creazione di nuove industrie nell'area di Zaule. Nel 1959, tale area, contava più di 45 industrie e fra queste anche la grande Italcementi e l'Acciaieria Ferriera. Negli anni sessanta il comprensorio industriale sviluppava un ulteriore ampliamento verso il territorio del Comune di San Dorligo, e alla fine degli anni sessanta anche verso i territori di Monte San Rocco, la piana di Bagnoli della Rosandra, Monte D'oro, Monte San Pantaleone. Vennero realizzate infrastrutture, come il nuovo parco ferroviario della stazione Aquili-

[2] Furono molteplici i fattori che portarono Trieste ad essere nominata principale porto dell'Impero austro-ungarico. Inizialmente i decreti introdotti da Carlo VI nel 1725 e le ordinanze emesse nel 1749 e nel 1775 dall'imperatrice Maria Teresa *convogliarono* su Trieste traffici e commerci che diedero beneficio allo sviluppo della città e le campagne napoleoniche fecero sì che Trieste divenisse unico porto dell'Adriatico. Infatti, uscita indenne dalla *vera e propria strage delle città marinare mediterranee* per opera di Napoleone Bonaparte e ridimensionato il ruolo di Venezia, Trieste, dopo il Congresso di Vienna, si trovò ad essere il naturale punto di congiunzione fra gli interessi economici dell'impero e quelli esercitati da Venezia, divenendo il principale emporio dell'area centro-danubiana (Battisti, 1993).

[3] Il punto franco portuale si articola in cinque distinti punti franchi, di cui tre destinati alle attività commerciali (Punto Franco Vecchio, Punto Franco Nuovo, e Scalo Legnami); e gli ultimi due (Punto Franco olii minerali e Punto Franco del canale di Zaule) destinati alle attività di tipo industriale.

na, che garantiva il collegamento tra la stazione e la Valle delle Noghere (Drozina, 1995).

Il comprensorio industriale triestino negli anni seguenti, soprattutto nella metà degli anni settanta, rallentò la sua crescita per un inaridimento di risorse finanziare e incentivi.

Comunque un complesso di molte opere sono state terminate: l'intera Valle delle Noghere è stata urbanizzata, il collegamento ferroviario tra la stazione di Aquilina e Noghere può essere interamente percorso, è stato realizzato un intero villaggio industriale, che oggi è completamente utilizzato da 11 aziende. I grandi stabilimenti degli anni sessanta (Vetrobel, Consorzio Industrie Fiammiferi, ecc.) sono stati sezionati e riutilizzati per parti (Battisti, 1979).

2. Area studio

Il territorio indagato è quello industriale posto a ridosso tra il confine dei comuni di Muggia, di Trieste e di San Dorligo della Valle; ovverosia il comprensorio di Zaule.

Zaule, secondo lo studio di Giordano Pontini (studioso di toponimi dei primi anni trenta del Novecento), deriva dal vocabolo tedesco *Zoll*, che significa dogana, infatti, in precedenza, la località di Zaule, che per tanti anni (XVI-XVIII) è stata oggetto di conflitti tra muggesani e triestini, era un importante area di confine tra l'Istria e Trieste transitata per il commercio del sale e che rivestiva un elevato valore economico[4] (Selva, 1994).

La vasta area libera da insediamenti abitativi ha favorito l'evoluzione dell'espansione industriale che è risultata molto forte intorno agli anni sessanta, modificando notevolmente non solo la morfologia della costa, ma anche l'intero territorio circostante attraverso l'interramento di vaste aree[5]. Le immagini riportate (Fig. 1a - 1b - 1c - 1d), riferite ai quattro diversi periodi storici (1960/1970/1998/2005), mettono in evidenza, come la linea di costa sia stata modificata notevolmente attraverso la costruzione di un canale, e come quest'ultimo sia stato circondato con il passare degli anni dagli insediamenti industriali[6].

Inizialmente l'espansione industriale, così come si evince anche dalle immagini, si concentra lungo l'asse costiero, ma successivamente si estende verso l'interno, abbracciando l'area di S. Dorligo della Valle e di Bagnoli della Rosandra. Inutile sottolineare che l'insediamento

[4] La valle di Zaule era divisa, dal torrente Rosandra, in due parti: la parte ovest, di dimensioni molto più ampie, apparteneva a Trieste e quindi agli Asburgo, mentre la parte est, apparteneva a Muggia e di conseguenza alla Serenissima, che reprimeva la politica espansionistica di Trieste.

[5] Il notevole sviluppo industriale dei primi anni cinquanta, porta anche alla creazione di un quartiere residenziale della zona industriale (Borgo S. Sergio), concepito come *borgo satellite* della città, munito di tutti i servizi essenziali alla vita sociale.

[6] Il «canale navigabile» (1941-1949) posto al centro della zona industriale, ha la caratteristica di un vero e proprio porto industriale con il fine di garantire alle imprese produttive i vantaggi dell'economia via mare (Ezit «Ente Zona Industriale Trieste», 1984).

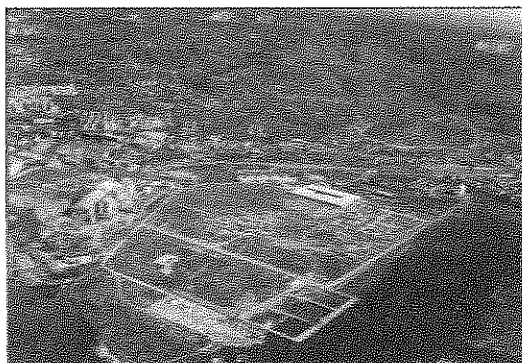



FIGURE 1a-1b – *Foto dell'area industriale in corrispondenza del canale Zaule, datate 1960 e 1970.*

intenso delle attività industriali in questa zona ha prodotto una serie di conseguenze negative sull'ambiente: «devastazione del paesaggio, alterazioni del sottosuolo, dovute alla copertura e alla compattazione di vaste superfici» (Battisti, 1984, pagg 3-19).

3. Fonte dei dati

In questo studio sono state utilizzate le seguenti fonti cartografiche[7]:

- CTRN (Carta Tecnica Regionale Numerica, Friuli-Venezia Giulia), 1988 (scala 1:5.000);
- Carta dell'I.G.M. di Trieste e dintorni, 1930 (scala 1:25.000);
- P.R.G. Ente del Porto Industriale di Trieste-Fognature, 1960 (scala 1:5.000);
- P.R.G. Ente del Porto Industriale di Trieste, Planimetria Generale delle Fognature, 1981 (scala 1:5.000);
- Planimetria Comprensorio per la zona industriale di Trieste, Regione Friuli-Venezia Giulia, 2005 (scala 1:10.000).

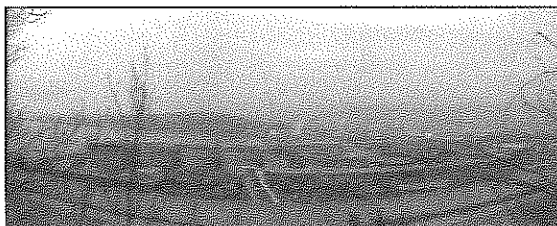



FIGURE 1c-1d – *Foto dell'area industriale in corrispondenza del canale Zaule, datate 1998 e 2005.*

[7] Le carte e le foto sono state fornite dall'EZIT (Ente Zona Industriale Trieste) e dal «Laboratorio Didattico - Scientifico di Cartografia Storica» (Dipartimento di Scienze Geografiche e storiche della Facoltà di Scienze della Formazione, Trieste).

4. Metodologia

La metodologia utilizzata mediante il confronto di diverse carte storiche propone di dimostrare l'evoluzione spaziale dell'area industriale di Trieste.

Le informazioni estrapolate dalle carte storiche prese in esame, sono state digitalizzate e inserite in un Sistema Informativo Geografico (GIS), che permette di gestire le informazioni e realizzare delle analisi spaziali.

Attraverso le procedure GIS di georeferenzazione e sovrapposizioni di strati, si è valutata l'attendibilità del dato da un punto di vista spaziale. Confrontando la cartografia storica con le carte digitali moderne, si è ottenuta una serie d'informazioni di rilievo nella definizione diacronica delle modificazioni avvenute a scala territoriale, che vanno dalla semplice individuazione e definizione spaziale delle aree, alla dettagliata quantificazione dei fenomeni presi in esame, che nel nostro caso consistono nei nuclei industriali.

La metodologia utilizzata è la seguente:

- *Acquisizione.* Le carte storiche dal formato cartaceo sono state trasformate nel formato digitale, come si può vedere nella Fig. 2a - 2b dove sono riportate due delle carte utilizzate per lo studio.
- *Georeferenziazione.* Le diverse fonti cartografiche sono state rettificate nel sistema cartografico nazionale (Gauss-Boaga Fuso Est). Questo processo è stato realizzato utilizzando come fonte cartografica di riferimento la CTRN, sulla quale sono stati individuati alcuni punti di controllo (GCP-*Ground Control Point*). Sulla base di questi punti è stata definita una polinomiale di II grado. L'algoritmo di ricampionamento adottato è il *nearest neighbour* (Lillesand e Kiefer, 1999);
- *Costruzione di layer tematici.* Dalle carte prese in esame si sono estrapolati i *layer* che evidenziano i poligoni corrispondenti all'espansione della zona industriale della Provincia di Trieste dal 1930 ad oggi. Questa operazione è stata effettuata digitalizzando le aree in base ai diversi insediamenti industriali evidenti dalle carte storiche nei quat-

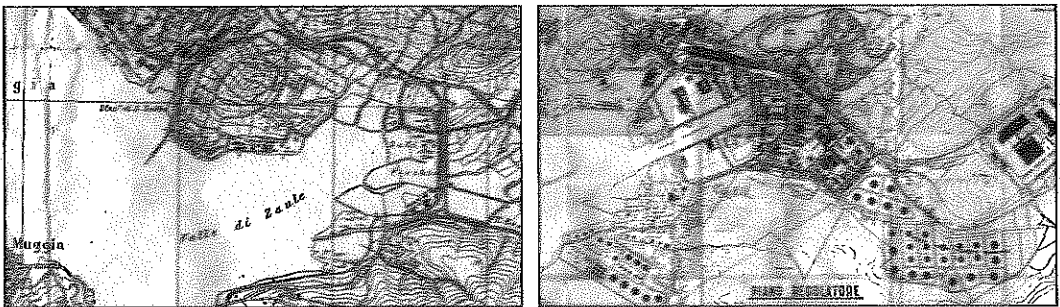



FIGURE 2a-2b – *Esempio di due piante topografiche dell'area industriale di Trieste, relative al 1930 e 1981, utilizzate per lo studio.*

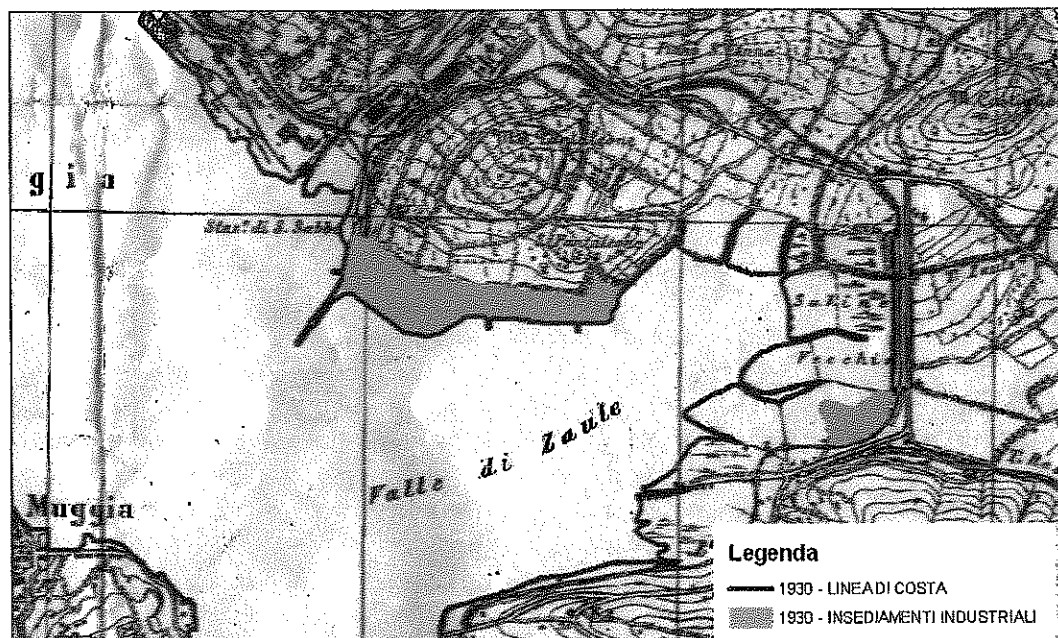



FIGURA 3a – *Sovrapposizione dei Layer tematici con la carta del 1930.*

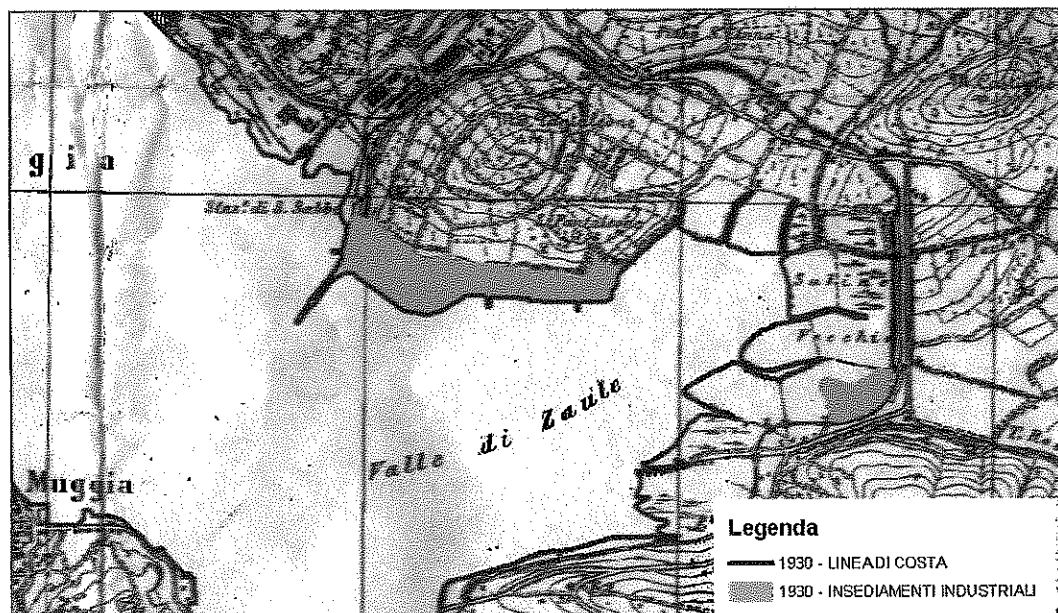



FIGURA 3b – *Sovrapposizione dei Layer tematici con la carta del 1960.*

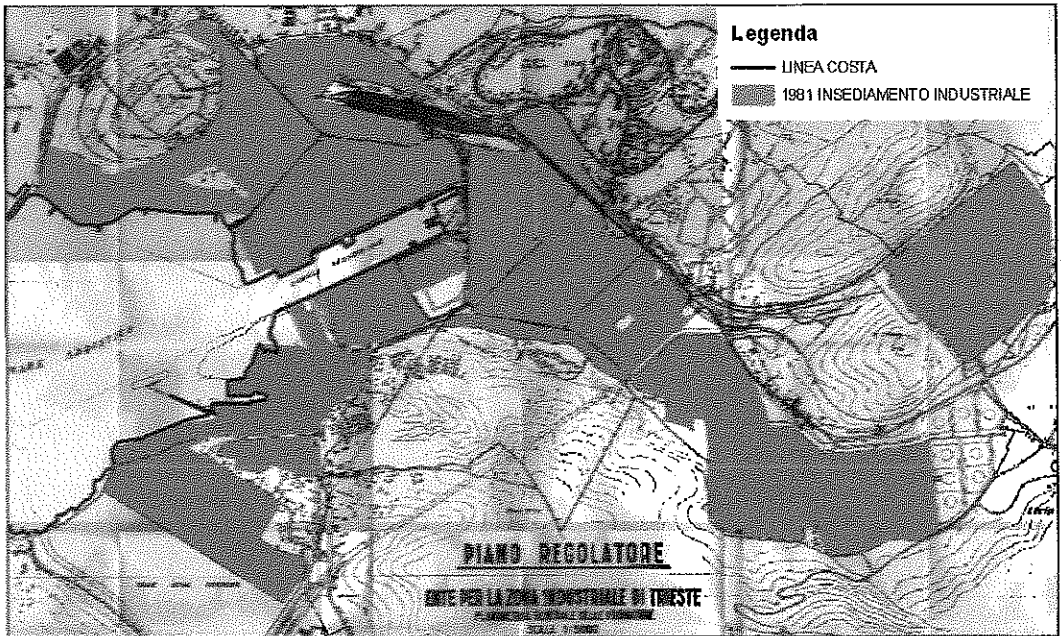



FIGURA 3c – *Sovrapposizione dei Layer tematici con la carta del 1981.*

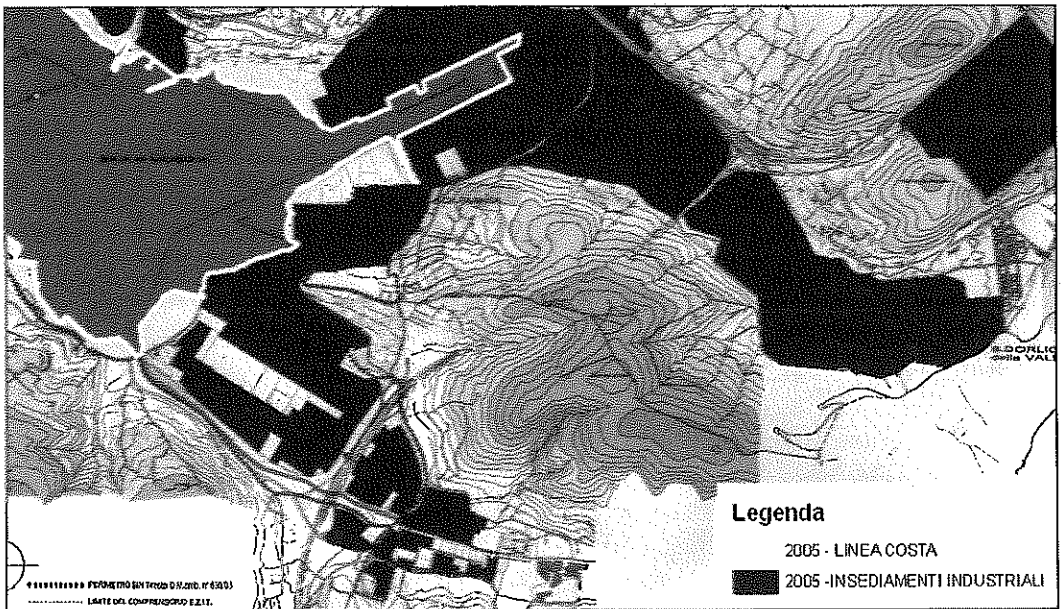



FIGURA 3d – *Sovrapposizione dei Layer tematici con la carta del 2005.*

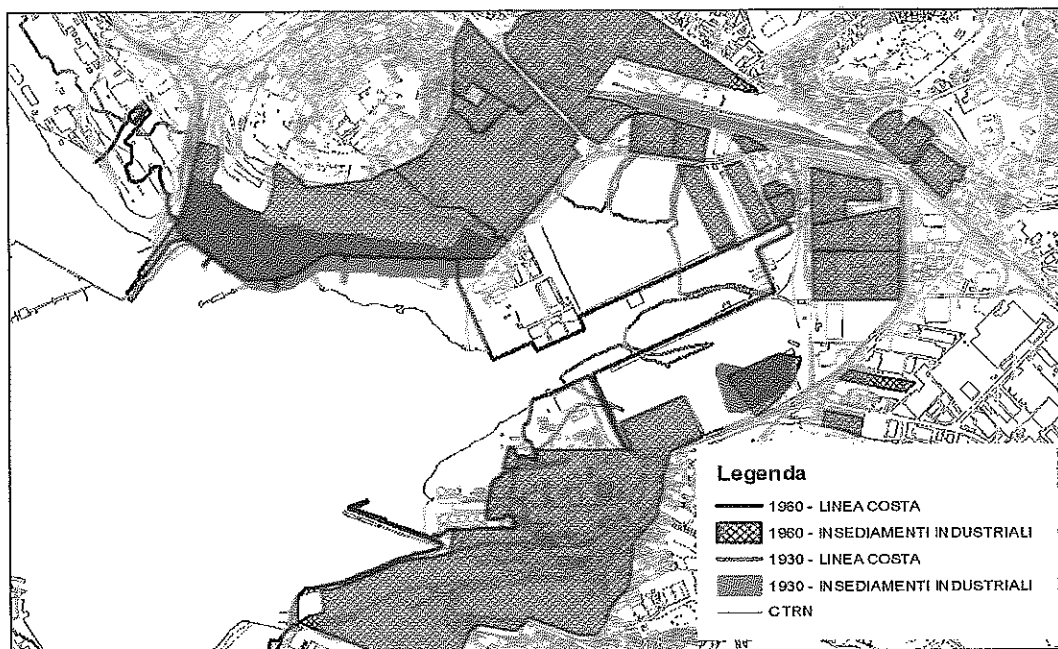



FIGURA 4a – *Sovrapposizione della CTRN con i layer tematici ottenuti dalle carte del 1930-1960.*

tro periodi in esame. Tale operazione ha messo in evidenza come i primi insediamenti abbiano determinato anche il cambiamento della linea di costa, con la realizzazione di interramenti e di un canale. Dalle fig. 3a-3b-3c-3d si può notare come l'area industriate si sia espansa nel tempo non solo in tutta la zona a ridosso del canale succitato, saturandolo, ma anche verso la zona interna, dove sono presenti anche le abitazioni private.

– *Sovrapposizione.* I *layer* tematici, così ottenuti, sono stati successivamente sovrapposti alla Carta Tecnica Regionale Numerica (CTRN) per definire l'evoluzione spaziale della zona industriale. Per una più chiara lettura (Fig. 4a-4b), l'espansione industriale è stata rappresentata in due carte sovrapponendo rispettivamente i *layer* tematici della carta del 1930 a quelli del 1960 e quelli della carta del 1981 a quelli del 2005. Dalla prima (Fig. 4a) si può notare un forte cambiamento fra l'insediamento industriale del 1930 e quello del 1960. Dalla seconda (Fig. 4b) è evidente come i cambiamenti siano stati minimi, in quanto la struttura industriale era oramai abbastanza consolidata.

5. Conclusioni

Mediante la metodologia utilizzata si è riusciti a rappresentare diacronicamente le aree d'espansione industriale nell'area

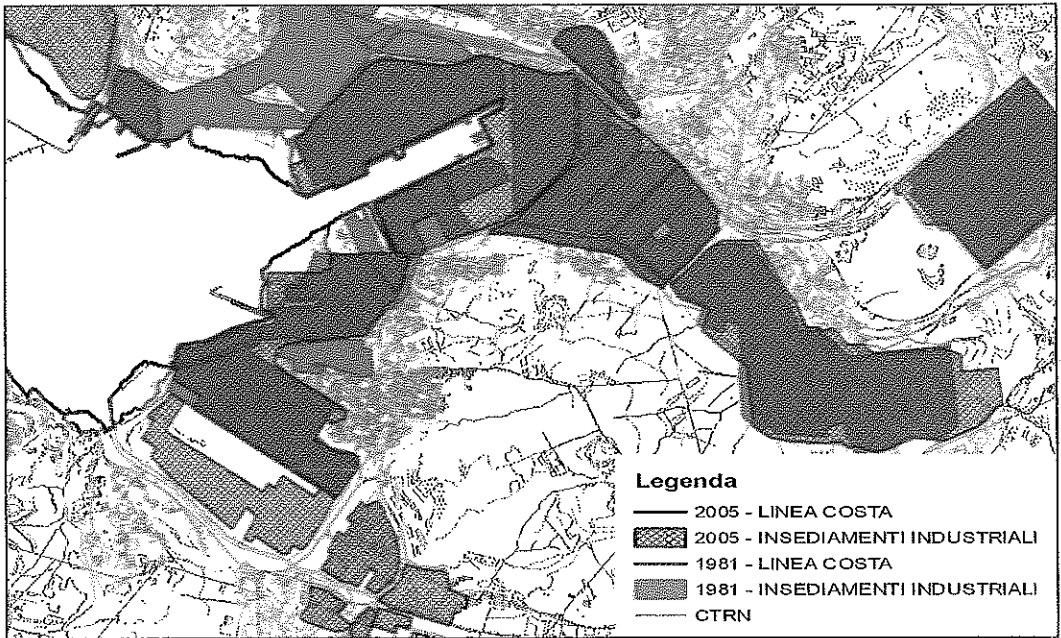



FIGURA 4b – *Sovrapposizione della CTRN con i layer tematici ottenuti dalle carte del 1981-2005.*

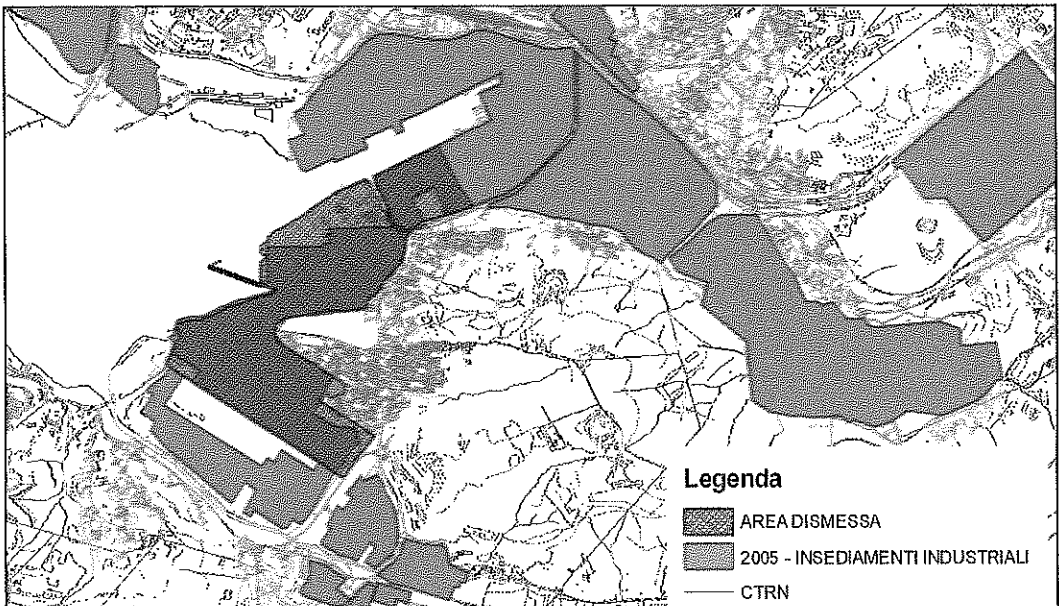



FIGURA 5 – *Individuazione ed evidenziazione di un'area dimessa.*

allo studio. Dalla sovrapposizione del *layer* del 1930 su quello del 1960, si evince che in trent'anni la zona industriale ha modificato la struttura morfologica del territorio. Un esempio evidente è dato dalla linea di costa, il cui spostamento sottolinea «il bisogno della città di acquisire spazio nei confronti del mare» (Battisti, 1993).

Sovrapponendo la carta del 2005 a quella del 1981 si denota che la linea di costa è stata lievemente modificata. L'area industriale in questo periodo si è invece espansa a ridosso e a discapito dei nuclei abitativi interni.

Bibliografia

AA.VV., *La zona industriale di Trieste. Dizionario Guida,* Trieste, ed. Ezit, 1984.

BATTISTI G., *Progetti per una città. Interventi in materia di Geografia Applicata,* Trieste, I.R.S.E.T., 1984.

BATTISTI G., *Trieste e il suo porto,* Trieste, ed. La Mongolfiera, 1993.

BATTISTI G., *Una regione per Trieste. Studio di geografia politica ed economica,* Trieste, Del Bianco – Industrie grafiche, 1979.

CAROLI R., *Il porto di Trieste tra riqualificazione dell'area storica e logistica intermodale,* Trieste, edizioni Italo Svevo, 2004.

DROZINA R., *Cinquanta e più anni della zona industriale di Trieste,* Trieste, Ezit, 1999.

FAVRETTO A., *Nuovi strumenti per l'analisi geografica: i GIS,* Bologna, Patron Editore, 2000.

LILLESAND T.M.; KIEFER R.W., *Remote sensing and image interpretation,* New York City, John Wiley & Sons, 1999.

SELVA O., *L'attività salinaria in Istria,* Trieste, tesi di laurea, 1994.

SELVA O., *Alle origini dei conflitti tra Trieste e la Serenissima: lo sfruttamento del sale,* «Atti del XXIX Congresso Geografico Italiano, Palermo 14-16 settembre 2004», Bologna, Patron, 2005.

SERRA R., *Luci e ombre nell'economia triestina,* Trieste, 1954.

GLI INGEGNERI GEOGRAFI MILITARI FRANCESI E LA RAFFIGURAZIONE DEL TERRENO TRA XVIII E XIX SECOLO

THE MILITARY FRENCH GEOGRAPHICAL ENGINEERS AND THE RAPPRESENTATION OF THE TERRITORY BETWEEN THE XVIII AND XIX CENTURY

Silvino Salgaro (*)

(*) Università di Verona, Dipartimento di Discipline Storiche, Artistiche e Geografiche.

Riassunto

L'uso della carta, come strumento di gestione territoriale, trova una specifica collocazione all'interno dell'apparato amministrativo con la nascita dello Stato moderno. La necessità di disporre di documenti pubblici ufficiali porta all'isti-tuzione di Uffici e alla formazione di personale specializzato.
Tra queste figure professionali, in Francia, tra XVIII e XIX secolo, spiccano gli ingegneri geografi militari. In connessione con le vicende belliche in cui si trova coinvolto il Paese, questo corpo, «anomalo» all'interno dell'organiz-zazione dell'esercito, attua un progressivo affinamento della tecnica di rilevamento e di ricognizione territoriale, al punto da modificare quantità e qualità delle informazioni riportate sulla carta. Le innovazioni indotte nella cartografia, soprattutto durante le campagne napoleoniche, saranno alla base della cartografia moderna europea.

Abstract

The use of the map, as an instrument of territorial management, finds a specific collocation inside the administrative apparatus with the birth of the modern State. The necessity to have official public documents brings to the establishing of Offices and to the formation of qualified personnel.
Among these professional figures, in France, between the XVIII and XIX century, the military geographical engineers are those who stand out. In connection with the war events in which the country is involved, this «anomalous» corps, inside the army organization, implements a progressive improvement of the survey and territorial reconnaissance technique, to the point of modifying the quantity and the quality of the information in the maps. The innovations introduced in cartography, above all during the Napoleonic's campaigns, will be at the base of the modern European cartography.

1. Premessa

La raffigurazione cartografica, in quanto rappresentazione dello spazio, ha una lunga storia, tanto che si potrebbe dire che essa nasca con le prime forme di organizzazione sociale. Essa peraltro evolve nel tempo in ragione di fattori differenti quali le dimensioni territoriali da descrivere, l'evoluzione degli strumen-ti e, conseguentemente, della tecnica, delle finalità e degli obiettivi perseguiti dal potere politico.

Nella sua lenta evoluzione, tre paiono, tuttavia, essere i momenti topici che contraddistinguono la tipologia e le modalità di esecuzione del prodotto geo-cartografico: la nascita dello Stato moderno, lo sviluppo delle scienze esatte, il suo impiego in campo militare.

Con la nascita dello Stato moderno la carta assume una valenza del tutto nuova rispetto ai periodi precedenti quando si proponeva quasi esclusivamente come strumento di conoscenza dello spazio tellurico. Le necessità gestionali del territorio, inteso come bene pubblico da governare e tutelare, pongono l'Amministrazione nella necessità di dotarsi di magistrature e/o di uffici deputati a sovrintendere ai mutamenti derivati all'ambiente per cause naturali o su questo progettati per i bisogni più disparati: dal controllo delle risorse alla gestione delle acque, dalle bonifiche agli interventi su strade e ponti, dalla sorveglianza dei confini alla realizzazione di strutture difensive per il controllo dell'accessibilità. Dovendo operare su aree ristrette (anche in ragione delle tecniche disponibili che pregiudicavano il dettaglio e l'esattezza della carta a piccola scala) la raffigurazione riguardava prevalentemente spazi a scala topografica, o, al più, corografica, ed era quasi sempre affidata a pittori, architetti o ingegneri. Queste figure professionali erano, infatti, le uniche, grazie alle tecniche apprese per la costruzione di edifici, strutture difensive o idrauliche, a saper trasferire su supporto cartaceo le misure e gli elementi territoriali rilevati, nonché a conferire, con il disegno e la prospettiva, riconoscibilità ai luoghi[1] e profondità al paesaggio, distinguendo attraverso il sapiente uso dei colori, caratteri e peculiarità della vegetazione, delle rocce, delle colture, degli insediamenti, dell'idrografia e della viabilità. Prospettiva «a volo d'uccello» e cromatismo tematico erano dunque una soluzione empirica per risolvere problemi di proiezione e di simbologia. La topografia era infatti una scienza ancora troppo poco sviluppata per poter disporre di un autonomo servizio di rilevamento e rappresentazione; e le tecniche allora in uso erano sufficienti a soddisfare le necessità operative.

La crescita demografica, con la conseguente pressione ambientale, nonché le trasformazioni politiche e geoeconomiche indotte da guerre, esplorazioni e

[1] Operando su piccoli spazi, la comunicazione tra committente e fruitore poteva essere mediata dal cartografo con maggior facilità: sfruttando la percezione visiva degli elementi raffigurati, e dunque identificabili e riconoscibili, egli poteva dedicare minor attenzione alla precisione delle distanze, peraltro mai eccessive, e, dunque, di scarsa importanza ai fini applicativi della carta.

commerci portarono al progressivo affinamento della cartografia intesa come raffigurazione fedele, per quanto possibile, dello spazio su cui operare. A questo risultato contribuirono in maniera decisiva anche le scoperte scientifiche che, dopo aver posto all'attenzione dei cartografi i problemi connessi alla raffigurazione in piano di una superficie sferica, posero alla ribalta le tematiche relative all'esatta dimensione dello spazio rappresentato, nonché alla posizione degli elementi topografici e alla loro raffigurazione simbolica: cominciava, allora, ad evidenziarsi la necessità di disporre di professionalità specifiche in grado di rispondere ai bisogni dello Stato moderno.

Per questa ragione, mentre la cartografia, grazie anche all'affinamento continuo di tecniche e strumenti, acquistava un ruolo crescente in ambito gestionale-amministrativo, si affacciava prepotentemente alla ribalta la sua applicabilità a fini militari. Cambiavano, dunque, anche le funzioni dei cartografi: diversi erano i problemi, i mezzi e le tecniche necessarie per conseguire risultati di rilievo tra coloro che si occupavano della realizzazione degli interventi strutturali a carattere architettonico, difensivo o idraulico e quelli che dovevano occuparsi della rappresentazione dello spazio per il movimento delle truppe sul terreno, sia in attacco che in difesa, o per la precisione di tiro richiesta dall'Artiglieria.

Nel contributo si vuol porre l'attenzione sui cambiamenti indotti nel settore cartografico, nell'arco di tempo compreso tra XVIII e XIX secolo, ad opera degli ingegneri geografi militari al seguito dell'Armée. La professionalità espressa e le innovazioni da loro introdotte nel lavoro di rilevamento e rappresentazione dello spazio europeo (ma non solo), oltre a proporsi come una delle più alte espressioni della tecnica cartografica diventano, infatti, base e prodromo dei diversi servizi cartografici nazionali.

Per parametrare l'entità dei cambiamenti, da loro ideati e introdotti nella cartografia, si possono prendere a riferimento alla Carta del Cassini e la Carta dello Stato Maggiore. Due opere cartografiche simili, perché concernenti la medesima realtà spaziale, la Francia, e temporalmente contigue[2]; eppure profondamente diverse tra loro in ragione delle innovazioni introdotte nella seconda dagli ingegneri geografi militari. Innovazioni derivate dall'esperienza acquisita direttamente sui campi di battaglia durante le campagne napoleoniche al fine di soddisfare le necessità operative dell'Armée.

2. La Carta del Cassini

Con il consolidamento dello Stato moderno la cartografia da strumento eminentemente conoscitivo diventa do-

[2] I due esemplari della Carta di Francia qui considerati, l'uno, intrapreso sotto al direzione del Cassini nel 1750 e terminato con alterne vicissitudini nel 1815, e l'altro, steso tra il 1818 ed il 1880 sotto la direzione del Depôt de la Guerre sono un emblematico e sintetico esempio dei progressi compiuti dalla cartografia francese tra XVIII e XIX secolo.

cumento propositivo-applicativo. L'amministrazione centrale ha la necessità di avere a disposizione supporti cartografici per conoscere, progettare e verificare l'attività dell'apparato privato e pubblico sul territorio. Colbert è il primo ad intuire la necessità di disporre di una cartografia precisa dello Stato (ancora ben lungi dall'essere disponibile) per controllare l'esecuzione delle opere di utilità pubblica. Ma la rappresentazione di una superficie alquanto vasta, quale quella della Francia, pone il problema della scelta della proiezione per conseguire l'esattezza del prodotto cartografico finale. A tal fine, già sul finire del XVII secolo, incarica l'Académie des Sciences di fissare le coordinate di un certo numero di località portuali e di determinare un arco di meridiano, accuratamente misurato attraverso una serie di triangoli contigui. Incaricati dell'impresa, l'abate Picard[3] e l'italiano Gian Domenico Cassini[4], assieme all'astronomo La Hire[5], intrapresero una serie di rilevamenti che portarono alla realizzazione di una Carta, stampata nel 1693, con il titolo di «Carta di Francia corretta per ordine del Re a seguito delle osservazioni dei MM dell'Accademia delle Scienze»[6], e all'ipotesi che la Terra non fosse sferica. La Carta al momento della presentazione suscitò non poche perplessità, e quasi ira da parte del sovrano, che ebbe a sottolineare come l'aggiustamento della longitudine, rispetto a quella ritenuta precisa redatta solo qualche anno prima da Sanson figlio, gli avesse «rimpicciolito» il regno.

Qualche decennio dopo, il ministro delle finanze e dei lavori pubblici Orry trovandosi nella necessità di disporre di una cartografia esatta della rete viaria di Francia, incaricò Giacomo Cassini e il figlio di La Hire della ripresa dei lavori di triangolazione a verifica dell'ipotesi di Picard, secondo cui la Terra era un elissoide.

Le polemiche suscitate in seguito ad una nuova correzione della misura dell'arco di meridiano, indussero alle successive spedizioni in Perù e in Lapponia per un'ulteriore verifica. La conferma dell'appiattimento polare, e di conseguenza della teoria di Newton, portò ad una nuova misurazione, affidata al figlio di Giacomo Cassini, detto di Thury, assieme all'abate La Caille. I lavori, inizia-

---

[3] L'abate Picard, priore di Rillè, può essere considerato il pioniere della geodesia moderna. Astronomo, topografo e geodeta francese, fu pure un abile costruttore di strumenti: é a lui che si deve l'applicazione della lente astronomica alla misura degli angoli, da cui derivarono i moderni tacheometri e teodoliti.

[4] Gian Domenico Cassini, professore a Bologna, si era distinto per i suoi lavori sulla determinazione delle longitudini. Chiamato all'Académie des Sciences, con l'aiuto di alcuni collaboratori, tra cui il figlio Giacomo e il nipote Giacomo Filippo Maraldi, misurò l'arco di meridiano da Parigi a Perpignan e compì alcune operazioni di astronomia e geodesia. Il suo nome è legato alla Carta di Francia continuata e condotta a termine dai suoi discendenti: Gian Domenico (1625-1712), Giacomo (1677-1756), Cesare Francesco, detto anche di Tury dal toponimo di una sua proprietà (1714-1784), e Giacomo Domenico (1748-1845).

[5] Philippe de la Hire (1640-1718) si formò come pittore e si avvicinò alla geometria (proiezioni) studiando la prospettiva. Astronomo, fisico e geodeta fu membro dell'Accademia delle Scienze.

[6] È sintomatico che nella titolazione della Carta, corretta dalla scienza compaia l'avvallo del potere, a dimostrazione di quanto il sapere geocartografico fosse a stretto contatto con il potere politico.

ti nel 1739 e terminati l'anno seguente, verificarono sia la base usata da Picard (risultata essere più ampia di 6 tese), sia le misure dei diversi triangoli utilizzati per la realizzazione della rete trigonometrica[7]. I lavori di triangolazione di 400 centri abitati e di 300 punti geodetici primari o di «Descrizione geometrica della Francia», come vennero denominati (eseguiti anche con la collaborazione di Cesare Francesco Cassini e di suo cugino Maraldi) terminarono nel 1744, grazie all'apporto tecnico di numerosi ingegneri topografi. Su questa base Cassini non esitò, con gli ingegneri dell'Armée, a preparare una Carta delle Fiandre a grande scala, assai dettagliata, e soprattutto costruita geometricamente. Quando nel 1747 Luigi XV ebbe a disposizione la raffigurazione del terreno[8], in grado di consentirgli la «lettura del teatro dello scontro» senza aiuti, indusse il sovrano a decidere di estendere la medesima rappresentazione all'intero regno.

Per la stesura della Carta topografica di Francia Cassini elaborò un progetto basato sul meridiano di Parigi e sulla triangolazione generale del Paese, che prevedeva una scala di una linea per 100 tese, pari a 1: 86 400[9]. Il metodo di misurazione della superficie terrestre cominciò ad estendersi attraverso il reclutamento e la formazione di ingegneri e di geodeti o trigonometri (come venivano allora definiti per l'uso di quel particolare strumento) che, per la prima volta, apparvero come reparto specifico al seguito dell'Armée.

Lo scoppio della Guerra dei Sette anni mise in crisi l'avanzamento dei lavori. La mancata erogazione dei finanziamenti necessari e il concreto rischio di perdere il personale qualificato (quindi con la necessità di doverlo ricercare e riformare ex novo, in seguito), indussero Cassini a fondare una Società, composta di 50 azionisti, e ad aprire una sottoscrizione pubblica. La tiratura prevista in 2500 copie, con possibile vendita al pubblico, consentì la prosecuzione dell'opera, pur tra mille difficoltà ed intoppi, grazie alle sovvenzioni delle province interessate a possedere la cartografia del proprio territorio. La Carta, patrocinata dall'Accademia delle Scienze e diretta dall'Osservatorio di cui Cesare Francesco era direttore, è nota sotto tre diverse diciture: «Carta del Cassini, Carta dell'Accademia o Carta dell'Osservatorio».

I topografi, operando su superfici esigue, non avevano bisogno di proiezioni; ma Cassini dovette affrontare il problema, che risolse in modo abbastanza semplicistico utilizzando una griglia simile a quella che si potrebbe ottenere dallo sviluppo cilindrico trasverso, nella quale il meridiano di Parigi e la sua perpendicolare diventavano gli assi

[7] La tesa, misura in uso in Francia fino all'introduzione del sistema metrico decimale, era rappresentata da una pertica lunga m. 1,949.

[8] Si trattava della *carte-mémoire* che riproduceva la disposizione delle truppe durante la battaglia di Rocoux. Cfr. Drapeyron L., 1989, pp. 241-254.

[9] I primi due fogli, di Parigi e Beauvais, comparvero nel 1756.

su cui iscrivere maglie quadrate di 60 000 tese di lato[10]. Se dal punto di vista teorico le deformazioni avrebbero dovuto essere significative, nella pratica, tranne che verso le aree periferiche, la Carta di Francia non presenta grandi errori. Anche per questo, la Carta del Cassini venne considerata, già all'epoca, una carta di straordinaria precisione, visto che era stata concepita essenzialmente come una carta geometrica, interamente rilevata, dove la maggior parte dei campanili di un'area era servita come base trigonometrica e punto di riferimento per ubicare borghi, villaggi e castelli. Solo le fattorie e i capitelli erano stati collocati a stima, ma nella loro esatta posizione relativa. Di seguito si erano tracciati gli altri elementi topografici, cioé i corsi d'acqua, le strade, l'occupazione vegetale permanente, e una quasi parvenza d'orografia.

Nonostante la Carta, nella scelta della differente raffigurazione dei dettagli, evidenziasse un'attenzione insolita alle particolarità geofisiche del paesaggio naturale – come, ad esempio la diversa modalità di raffigurazione delle onde del bacino Mediterraneo rispetto a quelle dell'Oceano per indicare la differenza del moto ondoso e l'intensità delle correnti, oppure il deposito solido lungo riva – l'orografia rimaneva un punto debole. Le montagne e le colline appaiono indifferenziate e sono ancora rappresentate come elementi discontinui, senza rapporto tra le une e le altre. Anche per questo la raffigurazione del terreno rimane alquanto imprecisa, utilizzando assieme al «sistema a bruco», l'uso delle lettere F o D per indicare la pendenza forte o debole del terreno.

Cassini che, peraltro, aveva intuito questa carenza fu costretto a soprassedere per la necessità di avanzare nel lavoro (considerate le difficoltà economiche in cui versava la società per la bancarotta dello Stato, che venne a tagliare anche quei pochi sussidi che permettevano la difficile sopravvivenza dell'impresa privata che proseguiva nell'opera), e per l'ostilità dei «montanari», che ritenevano le operazioni geodetiche misurazioni effettuate per imporre nuove tasse. D'altra parte l'ineguale livello di attendibilità e precisione topografica dipese anche dalla carente competenza e coscienza degli ingegneri incaricati del rilevamento topografico. Più geodeti e astronomi, infatti, Cassini ed i suoi collaboratori diedero agli incaricati poche e vaghe indicazioni, al punto che le distanze furono misurate per lo più a passi, e che per «registrare» il paesaggio visivo, quasi a continuare l'uso della visione prospettica, venne usato lo schizzo e la veduta piuttosto che la tavoletta. Ciò nonostante, utilizzando assieme la proiezione zenitale e obliqua, riuscì ad ottenere una Carta di ottimo livello per quanto riguarda la leggibilità ed il complesso delle informazioni territoriali fornite grazie all'adozione di un corpo tipografico variabile per la topo-

[10] La carta si compone di 182 fogli rettangolari che misurano 40 mila tese in longitudine e 25 mila in latitudine.

nomastica (preventivamente controfirmata dalle autorità locali), secondo l'importanza demografica dei centri abitati, e ad una sommaria legenda, sia per gli aspetti fisici (dalle associazioni vegetali, ai corsi d'acqua, ecc.) che per quelli antropico-politici (dagli abitati all'organizzazione politico-religiosa).

La Rivoluzione scoppiò che la Carta non era ancora terminata, nonostante il coraggio di Gian Domenico Cassini, figlio di Cesare Francesco, che nel 1784 da solo prese in mano le operazioni, dopo la morte del padre. Gli ultimi fogli furono pubblicati nel 1815, quando la Carta già era stata ampiamente superata[11] dalle innovazioni tecniche introdotte dagli ingegneri geografi militari per le applicazioni richieste dalle campagne napoleoniche.

2. Gli ingegneri geografi militari francesi

Con la nascita ed il consolidamento degli Stati nazionali, lo sviluppo della cartografia, inizialmente sorta con finalità e funzioni civili, si orienta progressivamente ad assolvere fini militari, grazie all'apporto di particolari figure professionali.

Gli ingegneri geografi militari[12] nascono contestualmente al corpo del Genio; ma solo successivamente, con l'affinamento delle necessità, le funzioni di coloro che si occupavano delle fortificazioni cominciarono a distinguersi da quelle di coloro che dovevano occuparsi della rappresentazione *des camps et armées*[13].

La diversità delle competenze richie-

[11] La carta fu comunque ampiamente utilizzata anche dal Dépôt, che intervenne a più riprese per apportare aggiornamenti ed integrazioni.

[12] Relativamente scarse sono a tutt'oggi le notizie su questo reparto dell'esercito francese. Le loro travagliate vicissitudini organizzative, l'estrazione militare da corpi diversi, il periodo di servizio, variabile e non sempre codificato dalla leva, rendono difficile la ricostruzione della storia del reparto e la conoscenza degli ufficiali che ne hanno fatto parte, anche ricorrendo alla documentazione (in particolare i fogli matricolari), conservata al Dépôt de la Guerre. Quello che si sa con certezza, pur in quella sorta di anarchia gestionale che coinvolge il reparto durante gli avvenimenti che, a cavallo tra XVIII e XIX secolo, hanno interessato gran parte d'Europa, sono gli strabilianti risultati ottenuti, rilevando ex-novo e disegnando intere regioni, nonché sperimentando metodi e tecniche alla continua ricerca del miglioramento del prodotto cartografico. Cfr. De Vaugondy R., 1755, ed in particolare Berthaut H., 1898 e 1902, e Blanchard A., 1979, e 1981. Nonostante gli studi fino ad ora compiuti sul corpo degli ingegneri geografi (si noti come lo stesso lavoro di Blanchard si fermi alla loro soppressione decretata durante gli anni della Rivoluzione), ed in particolare quello del Berthaut molto rimanga ancora da ricercare.

[13] All'inizio queste due professionalità erano distinte più che per la specificità delle consegne, per il metodo di lavoro e gli strumenti utilizzati, nonché della tattica militare in uso al tempo, cioè la guerra eminentemente statica, d'assedio. Nel 1667 il consistente incremento del loro numero determina la concretizzazione delle diverse specificità: quelli agli ordini di Colbert, che operavano nel campo del Genio, erano eminentemente «architetti o persone abili che avevano dimostrato gusto e capacità nelle costruzioni», e quelli di Louvois che, reclutati dalla Fanteria, o esternamente ad essa (ma ai quali competeva comunque la nomina ad ufficiale per avere il comando ed il dovuto rispetto disciplinare derivato dal grado), si occupavano prevalentemente di rilevamenti topografici. Questa specializzazione in ambito geotopografico derivava dalla richiesta crescente di carte per gli usi più disparati.

ste aveva fatto sì che al reparto di questi ultimi (detti anche ingegneri geografi) afferissero militari di estrazione diversa (anche se in prevalenza di Fanteria) o al più, per particolari esigenze operative, vi venisse aggregato del personale civile. Poiché a tutti competeva il grado, e il loro numero poteva variare anche considerevolmente, senza che vi fosse una scuola specifica per la loro preparazione, gli ingegneri geografi furono sempre sopportati: al di là della conflittualità di base tra i vari reparti di appartenenza (in particolare Genio e Fanteria) o di estrazione delle differenti professionalità impiegate, gli ufficiali di carriera mal accettavano l'idea di dover attendere l'esecuzione di calcoli e valutazioni tecnico-tattiche per poter muovere l'attacco.

Per queste ragioni la storia del corpo degli ingegneri geografi francesi è contrassegnata da alterne e tormentate vicissitudini[14], ma presenta un unico filo conduttore: quello di doversi sempre occupare della rappresentazione dello spazio (Fig. 1).

FIGURA 1 – *L'ingegnere geografo militare, ritratto da H. Leconte.*

La specificità del sapere geocartografico venne considerata strategica fin dalle origini tanto che la convergenza dei rispettivi interessi, del cartografo e del sovrano (e, poi, dei comandanti militari), li faceva operare a stretto contatto. Di questa indubbia situazione di privilegio si avvalevano i primi (tanto che molti ambivano fregiarsi del titolo di *ingénieur géographe du roi*), poiché garantiva loro il prestigio del contatto diretto con il potere ed i favori del re, ma, questa stessa posizione, di fatto, serviva anche al sovrano che, in tal modo, poteva controllare l'eventuale diffusione di conoscenze tanto particolari e specialistiche, da essere spesso tramandate di padre in figlio[15].

[14] Senza inquadramento istituzionale non avevano una divisa propria, la retribuzione (teoricamente superiore di 2/3 alla paga di un soldato) sovente tardava mesi, e, soprattutto, mancava la certezza della continuità del servizio.

[15] Sarà solo con l'impellenza delle necessità operative in campo militare che si porrà l'urgenza di codificare la formazione degli ingegneri geografi. Con l'istituzione della scuola di Mézières si interrompe bruscamente e definitivamente il circolo vizioso della formazione domestica e iniziatica all'interno della cerchia pa-

Le carte, redatte per il principe, erano uno strumento del potere e per il potere. Solo il re, i ministri e i generali avevano loro accesso: la possibilità di vedere, leggere, conoscere quello che l'occhio non riusciva a percepire guardando l'orizzonte, consentiva di assumere decisioni o di stabilire strategie tali per cui il potere poteva essere mantenuto o consolidato. Analogamente, disporre di tecnici capaci di elaborare le informazioni, e di semplificarne comprensione e visione attraverso la rappresentazione grafica, significava garantirsi gli strumenti del potere: la carta è pur sempre un modello della realtà, che può evidenziare o escludere alcuni elementi, nonché sintetizzare ed esprimere progetti ed ideali[16], condizionando sia il fruitore che il committente, ma che pure permette, a chi deve decidere, di acquisire una conoscenza del terreno, fondamentale tanto per l'azione civile che militare.

Non è un caso, dunque, che gli ingegneri, identificabili sempre più come funzionari pubblici, pur senza funzioni specifiche e definite in modo esclusivo, nel corso del '700, nella fase di consolidamento degli Stati nazionali, diventassero professionisti in grado di operare in molteplici campi (idraulica, urbanistica, cartografia, ecc.), ma che, nel contempo, si orientassero progressivamente ad assolvere fini militari.

Queste finalità possono essere ben riassunte nella frase del Végèce quando scrive che «un generale deve avere una conoscenza dettagliata del Paese dove conduce la guerra [...]. Abili generali hanno portato questa ricerca al punto da disporre di un piano di battaglia ripartito per fasi, in grado di metterli nella condizione di discutere del terreno con l'ufficiale che posizionano sulla strada che deve tutelare, in modo tale da fargliela percepire, come se la vedesse e la toccasse» (Végèce, 1779). Nonostante le indicazioni proposte – secondo cui le carte dovevano riportare itinerari, distanze tra località, caratteristiche delle strade e dei loro dintorni, montagne e fiumi –, ai tempi della pubblicazione dell'opera del Végèce la topografia a fini militari lasciava ancora molto a desiderare. La mancanza di un metodo scientifico codificato (la triangolazione), di segni convenzionali uniformi e riconosciuti, nonché di tecniche di proiezione (Fig. 2) in grado di raffigurare adeguatamente lo spazio (si ricorreva per questa finalità all'uso generalizzato della prospettiva obliqua) e dei presupposti di una grammatica comune (a partire dalle scale di rappresentazione del reale, generalizzate e riconosciute) tale da rendere utili le carte in qualsiasi situazione d'impiego, conservando, con la leggibilità, i dettagli di interesse operativo e le indicazioni precise della morfologia (e soprattutto dell'altimetria), con la specializzazione del

rentale, che attuavano gli ingegneri in capo incaricati del reclutamento. Finalmente si arriva ad un insegnamento uniforme, gli allievi sono distaccati per diversi mesi da casa, un nuovo ambiente li accoglie per due anni, dando loro cultura teorica e conoscenze pratiche, cfr. Blanchard A., 1979, pp. 188-189.

[16] Non è un caso che, per lungo tempo, la cartografia francese rimanga limitata nel suo sviluppo agli aspetti della specificità topografica, nella quale il potere del sovrano poteva controllare il proprio dominio con logiche prettamente centripete. Esempio di questa tipologia cartografica può essere considerata la Carta di caccia.

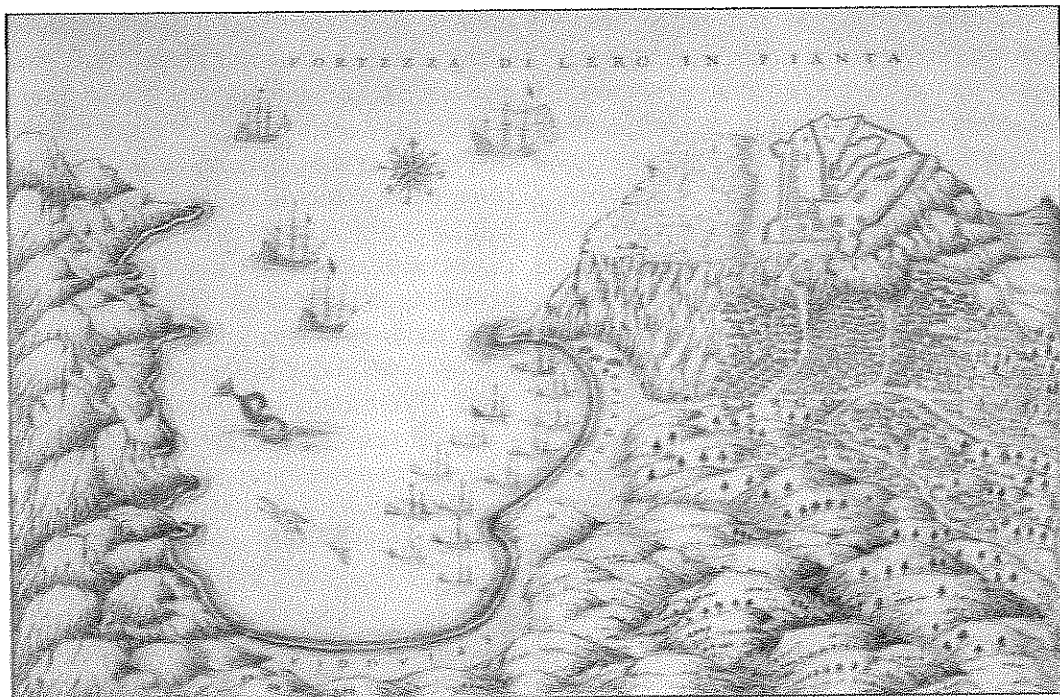



FIGURA 2 – *Nella carta di fine XVII secolo evidente è il connubio tra due differenti tipi di proiezione: la raffigurazione del territorio, in obliquo, e la Fortezza di Lero, in pianta.*

reparto e le necessità operative che portarono a definire criteri operativi e modalità di rilevamento omogenee, venne progressivamente a scemare.

La pur crescente qualità delle carte, dovuta agli studi ed alle tecniche innovative messe a punto dai vari Uffici cartografici pubblici e privati, non era comunque sufficiente a rappresentare lo spazio ed il tempo nella loro interazione e nelle loro specifiche valenze: era necessario che esse fossero accompagnate da dettagliate ricognizioni e relazioni (le *reconnaissances* e i *mémoires*) stese dagli ingegneri geografi[17], ed intese, di volta in volta, a sottolineare l'interesse strategico ed economico dell'area, a valutare la tattica possibile secondo le situazioni contingenti e l'evoluzione dei mezzi e degli armamenti disponibili, nonché a ricordare eventi e tattiche operative del passato, più o meno recente, da cui ricavare suggerimenti per l'azione (Figg. 3, 4, 5).

Ma é nella seconda metà del secolo

[17] In fatto di topografia militare esistevano solamente disegni realizzati in proiezione zenitale o obliqua, ma molto limitati nello spazio rappresentato, e quasi sempre inerenti a fortezze o confini.

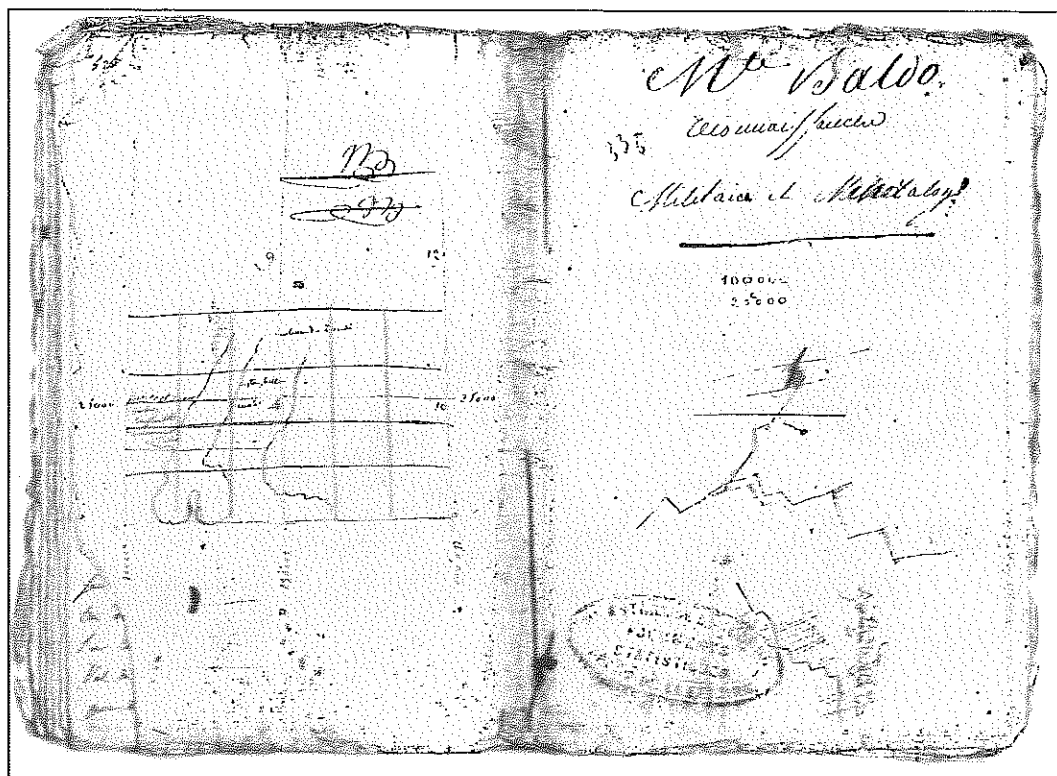



FIGURA 3 – *La* reconnaissance *del Monte Baldo stesa dall'ingegnere geografo J.J.G. Pelet. Si osservi nel frontespizio del quaderno l'appunto relativo all'inquadramento dell'area ed al suo profilo morfologico.*

XIX, con le campagne napoleoniche, che la specificità del loro compito emerge a tutto tondo.

Le competenze dell'ingegnere geografo ed il ruolo dell'ufficiale potevano esaltarsi in questa attività di *reconnaissance*, poiché la conoscenza del terreno e l'uso potenziale delle truppe in quel particolare spazio si fondevano in un'unica professionalità. L'ingegnere geografo non si differenziava molto dall'ingegnere del Genio, almeno nella preparazione tecnica, tanto che i compiti dell'uno talora invadevano il campo dell'altro. Quello in cui differiva, e notevolmente, era l'ambito spaziale entro cui il primo doveva operare: non in un punto, ma in un'area. Per questo, né le conoscenze nei diversi ambiti del sapere tecnico (strategia, fortificazioni, idrografia, economia ecc.) né le abilità del rilevamento di una carta, che si potevano apprendere grazie alla pratica sul terreno, o a tavolino nella copiatura e rielaborazione in scala di documenti già esistenti, erano sufficienti a formare le competenze dell'ingegnere geografo. Egli,

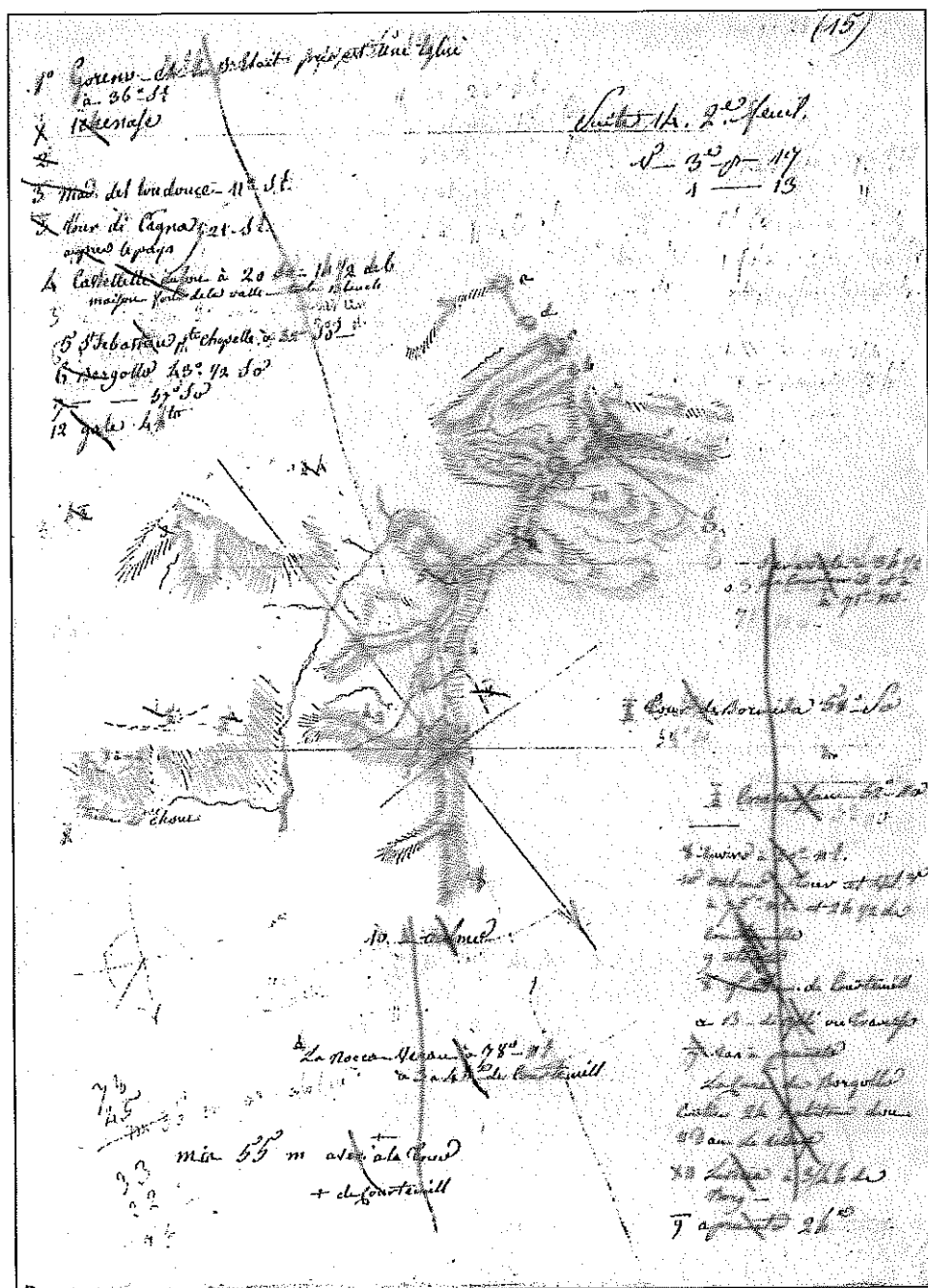



FIGURA 4 – *Uno schizzo di levata a vista redatto dagli ingegneri geografi militari in attività di ricognizione.*

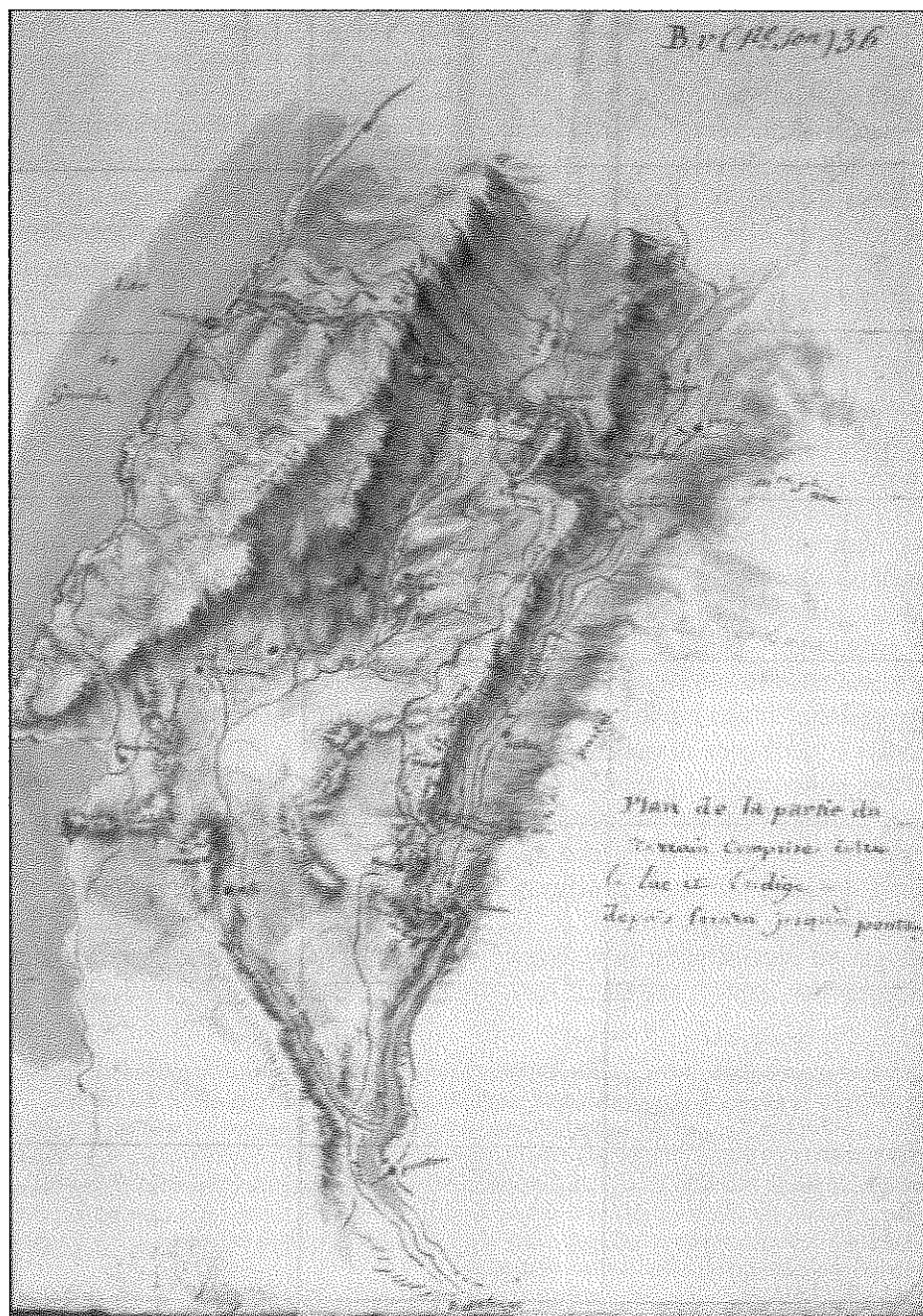



FIGURA 5 – *La carta topografica del Monte Baldo, stesa a corredo della* reconnaissance. *(foto acquistata dal Dépôt per la stampa del mio libro sul Montebaldo)*

infatti, era chiamato a risolvere sempre nuovi problemi, in ragione della variabilità delle forme di terreno da rilevare, nonché dell'esaustività richiesta alle relazioni che dovevano accompagnare le carte rilevate. Queste, a loro volta, richiedevano abilità e conoscenze in grado di far cogliere, mediante la raffigurazione, la visione globale del teatro in cui si sarebbe dovuto operare, travalicando la semplice realtà delle emergenze territoriali: dovevano infatti suggerire le opportunità, ma anche i limiti e i possibili inconvenienti che sarebbero potuti derivare dagli imprevisti d'ordine meteorologico, tattico e strategico. Solo gli ingegneri geografi erano in grado di compiere tutte le osservazioni richieste riguardanti i rilievi, sia nel modo di raggiungere le cime, occuparle e difenderle, sia nella tipologia delle comunicazioni; i corsi d'acqua nei loro caratteri idrografici e idrologici, nonché tutte le informazioni sulle opere antropiche presenti lungo l'alveo, a partire dai ponti; gli abitati secondo la posizione e il sito migliori per la sosta o la difesa; le produzioni agricole per tipo e quantità; i boschi per tipologia ed accessibilità; la viabilità per caratteristiche, stato e tempi di percorrenza; le aree suscettibili di utilizzo per accampamenti e sosta per le diverse armi; la conformazione della costa, con le osservazioni relative alle possibilità di sbarco, navigazione e accessibilità ai porti; infine tutte le opere e le costruzioni erette a fini militari, con le considerazioni per eventuali operazioni in attacco e in difesa.

Le precise istruzioni, che inizialmente vengono impartite direttamente dal comando al personale impiegato nella ricognizione, progressivamente, diventano norme che, nelle medesime situazioni, devono essere seguite da tutti. Si cominciano cioè ad identificare quelle procedure che, implementate di volta in volta dalle differenti campagne intraprese, diventeranno patrimonio dell'attività di *reconnaissance*, propria degli ingegneri geografi militari, e che troveranno riscontro nei *mémoires* e nella cartografia rilevata[18] in particolar modo. Queste indicazioni si potevano riassumere nel rilevamento del terreno e della viabilità ritenuta maggiormente idonea all'avanzata spedita dei reparti, nonché nell'individuazione delle posizioni strategiche utili al miglior esito, in caso di scontro col nemico[19]. In pratica, però, essi dovevano eseguire tutti i la-

[18] Le levate vennero stabilite ad una scala di 6 linee per 100 tese (il che equivale a una scala di riduzione pari a 1:14 400) che consente di rappresentare al meglio le caratteristiche topografiche del territorio. Assieme al rilevamento topografico, gli ingegneri dovevano attuare delle *reconnaissances* mediante lo studio del terreno, e dei *mémoires,* talora arricchiti di *croquis* (schizzi) fatti «a vista». Le *reconnaissances* erano il compito principale cui erano tenuti gli ingegneri geografi in tempo di guerra o in prossimità di una compagna militare, oltre, ovviamente, alla stesura/elaborazione di carte; i *mémoires* erano, invece, un arricchimento o un aggiornamento delle informazioni già possedute dal Dépôt, che avveniva in genere in tempo di pace e che riguardavano valutazioni d'ordine tattico-strategico.

[19] Già nel 1772, in connessione con l'attività di rilevamento delle coste bretoni, prevista dal Berthier, il conte M. d'Hérouville, direttore generale *des camps et armées*, propose che le levate delle carte seguissero delle norme precise sia per quanto riguardava le informazioni che esse dovevano riportare, sia per le modalità della loro rappresentazione, in modo tale che alcune indicazioni potessero sostituire la lettura dei *mémoires*: si trattava della prima applicazione della legenda e dell'uso della simbologia. Unico punto debole

vori topografici necessari alle operazioni militari e stendere, ad operazioni belliche concluse, una relazione finale. Le modalità di lavoro degli ingegneri geografi potevano quindi variare notevolmente in ragione dell'incarico e del momento connesso alla situazione geopolitica in cui dovevano operare.

In periodi di pace l'attività poteva riguardare sia il rilevamento dei punti trigonometrici per la costruzione della griglia di proiezione di una carta, che gli elementi topografici necessari alla stesura della stessa; sia la copiatura, che la realizzazione di carte derivate.

Le levate sul terreno di norma duravano da maggio a ottobre. Condotte sulla triangolazione di 1° ordine, potevano richiedere la stesura della rete di 2° livello sulla quale riportare, successivamente, gli elementi topografici rilevati con la tavoletta e la bussola, nonché le distanze misurate con la catena; gli ingrandimenti venivano fatti invece col pantografo. La determinazione della rete trigonometrica era sovente ostacolata dalle dimensioni spaziali su cui doveva essere stesa, dalla morfologia del territorio, che poteva richiedere la costruzione di punti di riferimento artificiali di notevoli dimensioni per poter essere visibili a distanza e soprattutto dalle condizioni meteorologiche che potevano impedire i lavori per il freddo, la pioggia o la neve, o il rilevamento per la nebbia. Se in territori di pianura, abitati, i campanili costituivano ottimi punti di riferimento, perché visibili a grande distanza ed in genere fissi nel tempo e nello spazio, in aree prive di insediamenti, o in montagna dove la presenza alternata di catene, valli e vette di altezza diversa spesso precludeva la visuale per il posizionamento dei punti trigonometrici, occorreva procedere alla costruzione di segnali artificiali. I pali a ciò destinati dovevano avere 20 piedi d'altezza, essere guarniti da un bouquet di fronde di 2 piedi e mezzo di diametro e di un vessillo di 4 piedi quadrati che vi sventolasse sotto[20]. La triangolazione in genere veniva realizzata utilizzando il cerchio di Borda, il teodolite o un grafometro a cannocchiale, ed era un'attività complessa e delicata tanto che, in Europa, se si esclude la Francia, solamente pochi altri ambiti regionali erano stati interessati dall'operazione. Proprio la complessità delle operazioni, in più casi, aveva convinto le nazioni contigue a trattare lo scambio dei dati della rete trigonometrica rilevata dai propri funzionari, al fine di ridurre i tempi di un lavoro indispensabile per la costruzione delle carte, ma scarsamente significativo dal punto di vista militare, poiché non forniva al-

---

nella normativa messa a punto in quell'occasione rimaneva la rappresentazione dell'altimetria: gli ingegneri geografi non erano ancora riusciti a trovare un modo soddisfacente per la raffigurazione del rilievo, che rimaneva solo abbozzato, ancorché integrato da un «codice» per distinguere la differente morfologia dello stesso, grazie al sapiente uso del tratteggio e all'ombreggiatura. Non sempre, specialmente in montagna, la carta e la relazione erano sufficienti a delineare in modo chiaro e completo il teatro delle operazioni militari.

[20] Per la rete secondaria i segnali erano invece costituiti da semplici pertiche, con l'estremità coperta di fogliame o paglia, ammassata a forma di palla, e con due bastoni posti sotto, ad angolo retto, trasversalmente alla pertica stessa. La base su cui venivano infisse le pertiche era rappresentata invece da una piramide di pietre a secco, o in terra battuta, alta 1 metro e mezzo.

l'eventuale nemico alcun dato sensibile.

Più difficile era la misurazione della linea che congiungeva i due punti che costituivano la base geodetica, poiché la linea da misurare doveva essere il più rettilinea possibile, pur attraversando aree antropizzate da costruzioni e colture, o aree incolte, ma con l'ostacolo della vegetazione arborea od arbustiva naturale. La quantificazione metrica infatti doveva essere molto precisa, perché da essa dipendeva il valore scientifico della carta. Gli strumenti di cui gli ingegneri geografi si servivano per la misurazione erano la catena o aste di pino di lunghezza predeterminata.

La catena, in ferro, aveva in genere una lunghezza di 20 metri ed era ripartita in segmenti, lunghi 20 cm ciascuno; per evitare il danneggiamento dei singoli segmenti e per facilitarne il trasporto, era conservata in un'apposita cassa. Per il peso, di norma, il trasporto era affidato a personale militare o ad addetti ingaggiati sul posto, ma non era infrequente il caso in cui gli ingegneri dovevano arrangiarsi. Le aste, di pino stagionato[21] erano sottoposte a continui controlli per evitare che deformazioni dovute alle condizioni meteorologiche potessero alterarne linearità e lunghezza. Le aste, lunghe due metri o una tesa avevano i puntali in ferro o in acciaio per evitare che l'uso ne modificasse, anche solo di qualche millimetro, la lunghezza. Esse venivano accostate le une alle altre per ottenere la misura cercata.

In tempo di pace e, soprattutto, quando il tempo disponibile consentiva la preparazione e la conduzione delle campagne topografiche in tranquillità gli ingegneri geografi militari usavano strumenti, talora progettati da loro stessi ed appositamente costruiti, più complessi e precisi di quelli usuali, ma che necessitavano di particolari attenzioni per il trasporto e l'uso sul campo.

Gli ingegneri lavoravano singolarmente nell'attività di *reconnaissance*, per non dare nell'occhio, o in coppia durante i rilevamenti. Ogni tavoletta era servita da un capitano e da un tenente, cui competeva di aiutare i capi sezione nella triangolazione. Ai capitani spettava la raccolta delle note topografiche, statistiche e storiche destinate alla redazione delle relazioni. Durante l'inverno, tutti assieme curavano la realizzazione delle copie, procedevano alla stesura finale della carta e alla redazione delle relazioni e del dizionario.

In tempo di guerra o in previsione di una imminente campagna militare la pressione sugli ingegneri geografi per la realizzazione di carte e di rilevamenti geotopografici era altissima. Ma anche il rischio di essere individuati ed accusati come spie. Per questa ragione anche gli strumenti si riducevano all'essenziale, ed il rilevamento era più superficiale ed approssimato, di tipo speditivo; la bussola per determinare l'azimut di un punto e un piccolo taccuino su cui appuntare con mina di piombo i pochi dati necessari, o realizzare una minuta in ogni punto di stazionamento usando una matita

[21] Tentativi furono fatti anche con aste in ceramica per evitare deformazioni termiche o igrometriche, ma la fragilità ne precluse la diffusione e, quindi, l'uso.

diversa, nera e rossa, per rendere più efficace lo schizzo, che in seguito sarebbe stato riportato sulla carta definitiva costruita, lontano da occhi indiscreti e una volta giunti al sicuro.

La trasposizione sul disegno in questo caso doveva essere rapida e progressiva, fin tanto che la memoria era viva ed era possibile verificare possibili errori. Pertanto la redazione delle minute doveva avanzare in parallelo alla campagna di rilevamento, e, analogamente, la riduzione in scala, secondo la griglia già predisposta.

Un notevole impulso al lavoro degli ingegneri geografi sia nell'attività di rilevamento che di elaborazione cartografica venne direttamente imposta da Napoleone. Bonaparte cui piaceva consultare sullo stesso tema più documenti cartografici per confrontare le informazioni riportate, finiva spesso per perdersi tra carte diverse per epoca, scala e proiezione usata, impossibili da accostare e sovente in contraddizione le une con le altre per gli elementi topografici riportati. Per questo, nel 1802, stanco di operare su carte a scala diversa, con elementi topografici differenziati e legende difformi, ordinò che i direttori responsabili del *Dépôt de la Guerre, de la Marine, des Relations extérieures, du Génie et de l'École des Ponts et Chaussées* si riunissero al Dépôt per definire ed uniformare, sentiti i responsabili degli Uffici topografici Regionali, scala e simbologia delle carte ufficiali. La perentorietà del decreto impose il conseguimento degli obiettivi prefissati in breve tempo. I lavori della Commissione portarono all'uniformità dell'uso del metro, come unità di misura delle distanze e del rapporto di riduzione delle carte, e delle isoipse, come mezzo per raffigurare altimetria e morfologia dei rilievi, ponendo le basi della moderna cartografia (Figg. 6, 7).

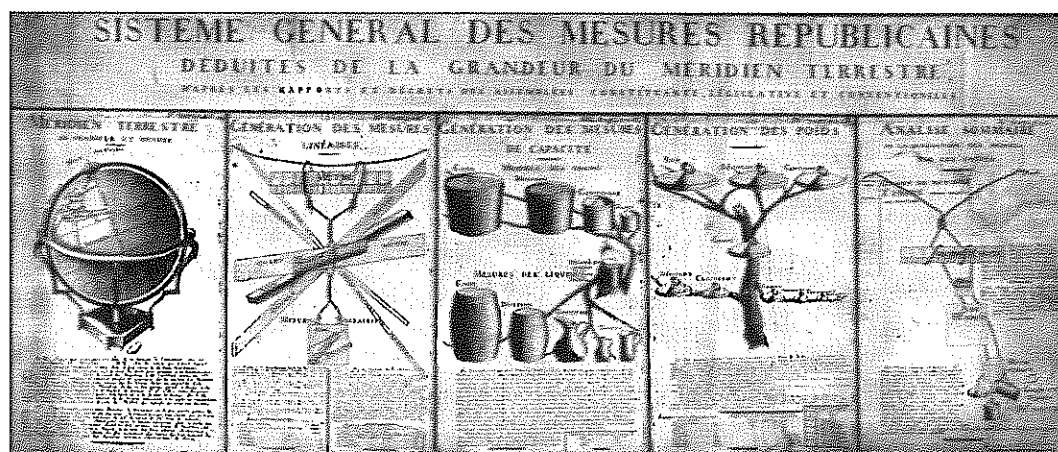



FIGURA 6 – *Sistema generale delle misure repubblicane, derivate dalla misura del meridiano terrestre in uso a partire dal 4 Brumaio dell'anno III ed adottate dalla Commissione per uniformare le misure lineari nella cartografia (da AA.VV. Espace français, Parigi, MHF, 1987).*

FIGURA 7 – *La piazzaforte di Peschiera e i suoi dintorni disegnata da Haxo. Una delle prime carte realizzate dagli ingegneri geografi utilizzando il metodo delle isoipse. (foto Cierre Verona).*

Mentre Tranchot preparava dei modelli per redigere i calcoli della triangolazione e per l'esposizione dei risultati geodetici, Vallongue preparava le istruzioni e i modelli da seguire nella stesura dei *Cahiers topographiques* per supplire all'impossibilità di esprimere sulla carta dettagli ed indicazioni e per spiegare il

significato dei segni inseriti nelle tavole o nelle legende. Per la prima volta veniva predeterminato anche il modello cui gli ingegneri geografi dovevano attenersi per la stesura dei *mémoires*.

L'urgenza di disporre di una cartografia adeguata indusse l'Imperatore ad impartire ordini tali per cui il lavoro topografico e l'attività di *reconnaissance* degli ingegneri geografi e del Genio divenne massacrante; mentre le necessità imposte dagli eventi geopolitici di fine XVIII secolo imposero nuove disposizioni operative cosicché rapporti, materiale, metodo di lavoro e uffici furono organizzati in modo da operare in maniera uniforme e con regolarità. Si ebbe inoltre l'introduzione di specifici requisiti d'ammissione al reparto, nella consapevolezza della carente professionalità talora emersa nelle fasi dell'emergenza. Si precisò, così, che gli ingegneri geografi dovessero conoscere la geometria necessaria al rilevamento, che sapessero disegnare le carte a vista, utilizzando con abilità penna e pennello per raffigurare il terreno, e che fossero in grado di redigere legende sintetiche, ma concrete. Si ritenne, inoltre, fondamentale che, durante la formazione, gli ingegneri si occupassero della riduzione in scala delle grandi carte presenti al Dépôt, in modo da esercitarsi su elaborati concreti, che sarebbero poi serviti per avere carte in formato utilizzabile, ma soprattutto maneggevole. Durante i periodi di pace gli ingegneri potevano pure affinare le loro tecniche di geodeti e di topografi, cercando di trovare soluzioni ai problemi incontrati sul campo (Fig. 8).

Dopo la sconfitta di Waterloo il ruolo degli ingegneri geografi militari venne progressivamente ridimensionato. Costretti ad operare all'interno del Paese furono ridotti all'inattività sul campo, tanto che nel 1831 vennero definitivamente soppressi per «mancanza di lavoro», nonostante la loro aggregazione allo Stato Maggiore, con compiti similari, ma con diversa denominazione, li veda impegnati negli studi teorici, nella ricerca applicata, e nell'imitazione, per confronto, con i migliori prodotti geocartografici del tempo gli ingegneri geografi ridussero drasticamente la loro produzione, ma migliorarono progressivamente la tecnica di rilevamento e di restituzione, che divenne più precisa, approfondita e ricca di dettagli, e che porterà alla stesura della nuova Carta di Francia o Carta dello Stato Maggiore, sintesi della loro attività e vero capolavoro della cartografia mondiale.

3. La Carta dello Stato Maggiore

L'Impero richiese una quantità straordinaria di carte, necessarie alla condotta delle operazioni militari; il teatro dei dislocamenti e dei conflitti riguardava spesso regioni in cui i rilievi, anche quando esistevano, non potevano essere adeguatamente usufruiti ai fini militari. A partire dalla 1ª Campagna d'Italia, Bonaparte aveva capito il valore della carta topografica a supporto della logistica, della tattica e della strategia. Aveva, perciò, istituito diversi uffici cartografici alle sue dirette dipendenze, e si era circondato di valenti ingegneri geografi (non ultimo Bacler D'Alba), cui nel 1813 aveva affi-

FIGURA 8 – *Studio del guardia topografo Noé, per la raffigurazione del terreno nelle carte geografiche (da DE VILLELE MARIE-ANNE, BEYLOT AGNÉS, MORGAT ALAIN, Du paysage à la carte, Vincennes, SHAT, 2002)*

dato la riorganizzazione del Depôt de la Guerre, per farne non solo una riserva d'archivi, ma un centro pulsante per la costruzione di carte.

L'idea di una Carta di Francia, più precisa di quella del Cassini, basata sul grado di meridiano misurato da Delambre e Mechain, era stata concepita dalla Costituente ancora nel 1790 (contemporaneamente all'istituzione del Catasto), ed era stata riproposta nel 1803 dalla Commissione, nel tentativo di ragguagliare tutta la cartografia ad un sistema universale. Nel 1808 Napoleone aveva assegnato all'ingegnere geografo Bonne, figlio del noto idrografo inventore dell'omonima proiezione, il compito di predisporne il progetto. Ripreso qualche anno più tardi, prima da Bacler d'Albe, direttore del Dépôt (1814), e poi dal

colonnello Brossier assieme al comandante Denaix (1816), si giunse alla definizione dell'incarico, affidato a Laplace, coadiuvato da quattordici membri istituzionalmente interessati (in primis il Dépôt de la Guerre ed il catasto). Ma è solo con la Restaurazione, nel 1817, che il corpo degli ingegneri geografi militari può intraprendere la nuova triangolazione, completa, per la realizzazione di una nuova Carta della Francia, le cui levate, fatte con la tavoletta da un corpo d'ufficiali appositamente preparati, cominciarono l'anno seguente. Affidata, di fatto, agli ingegneri geografi ed agli ufficiali dello Stato Maggiore, la realizzazione della Carta avanzava tra difficoltà ed ostracismi di quanti ne vedevano i costi senza alcun reale beneficio.

La caduta di Napoleone, la frequente rotazione delle figure chiamate alla direzione del Dépôt, la loro eterogenea estrazione professionale, nonché la carenza di norme certe e durature, a causa delle tormentate vicende politiche e militari (con gli ovvi risvolti sulle assegnazioni dei fondi e del personale), avevano portato l'Ufficio ad essere un'istituzione marginale all'interno dell'apparato statale (ma in parte anche di quello militare).

La costruzione della Carta, intrapresa dal Dépôt, all'inizio procedette con estrema lentezza e con difficoltà d'ogni genere. La necessità di soddisfare le esigenze militari e civili di uno Stato in profonda evoluzione istituzionale ed economica mise in risalto la mancanza d'esperienza per un'opera di così vaste proporzioni e che richiedeva metodi di rilevamento del terreno tutti da reinventare, a partire dalla scala delle levate, dalle caratteristiche del disegno e dell'incisione. Gli ingegneri geografi dovettero in molti casi sostituirsi agli Uffici catastali che non svolsero né la triangolazione di 3° ordine, né la riduzione in scala. Questa dopo varie diatribe fu fissata a 1:80 000, per soddisfare le esigenze civili e militari.

Solo nel 1830, con la nomina a direttore del generale Jean Jacques Germain Pelet, che aveva lavorato a lungo nell'attività di rilevamento e redazione di carte geotopografiche consentì all'Ufficio di compiere quel salto di qualità che lo avrebbe qualificato anche nei decenni successivi. Nella lunga permanenza alla guida del prestigioso istituto (vent'anni) Pelet ha modo di mettere a frutto le competenze tecniche, ma soprattutto operative, derivate dalla lunga militanza nel reparto degli ingegneri geografi, prima come costruttore[22], e, poi, nei comandi come utilizzatore di carte topografiche; competenze che gli consentono di riorganizzare l'Ufficio in diverse sezioni (Stato Maggiore, statistica, collezioni d'archivio, disegni e piante, lavori

[22] Pelet, come ingegnere geografo aveva già collaborato ad un progetto simile lavorando alla Carta d'Italia di Bacler d'Albe ed aveva già elaborato altre carte a scala corografica. Conscio della crescente importanza della carta topografica a servizio della tattica e della strategia militare, oltre che nell'organizzazione e nella gestione tecnico-amministrativa dello Stato, si dedicò con passione e tenacia alla ricerca di nuovi mezzi tecnici utili a migliorare il disegno e l'incisione, arricchendo quanto più possibile la collezione degli archivi, mediate la raccolta di piante, carte e disegni.

di ricerca storica) e di determinare gli indirizzi tecnico-produttivi, ammodernando metodi di lavoro e d'indagine, nonché ripristinando e valorizzando i servizi di geodesia e topografia, ritenuti basilari per il servizio di cui si sentiva responsabile[23]. Il suo nome è legato, infatti, alla stesura della rinnovata Carta topografica dello Stato in sostituzione della Carta del Cassini. Esperto di operazioni topografiche complesse Pelet comincia ad organizzare gli ufficiali preposti al progetto, dividendone i compiti per la parte geodetica, il rilevamento topografico, la realizzazione cartografica e l'incisione delle tavole. I sessanta ufficiali impegnati sono pressati e costantemente seguiti, tanto che egli non esita a recarsi personalmente sul terreno per controllare i lavori.

A tal fine istituì una Commissione incaricata di seguire i lavori di restituzione (1839) e di aggiornare i procedimenti (soprattutto di litografia) per innovare e migliorare la qualità nella produzione geocartografica, grazie alla quale, si arriveranno a produrre quasi 10 fogli l'anno: dal primo, relativo a Parigi apparso nel 1833, a quando, nel 1850, Pelet lasciò l'incarico, oltre metà dell'opera era stata completata (151 su 267 fogli, e con alcuni in corso di elaborazione). I fogli, realizzati applicando la proiezione equivalente di Bonne, opportunamente modificata alle esigenze della carta dall'ingegnere geografo Plessis a partire dal meridiano di Parigi, sono stampati su un supporto cartaceo di 80 cm per 50, e riportano ciascuno una superficie di oltre 256 kmq.

La messa a punto di procedure e di fasi riguardava anche le maestranze: per accelerare i tempi di esecuzione si arrivò ad assegnare a specialisti diversi preparati nell'Ufficio a seconda che si trattasse di planimetrie, toponimi, colture, corsi d'acqua e vegetazione spontanea tanto da far sì che i 273 fogli sembrano usciti dalla stessa mano.

La Carta riporta una serie di preziose indicazioni anche per quanto concerne i toponimi e la rappresentazione di tutta una serie di elementi topografici di interesse (corsi d'acqua, vegetazione arborea, paludi e acquitrini, strade, costruzioni, opifici, ecc.) sia militare che civile, mettendo a frutto tutti i progressi ed i miglioramenti della tecnica geocartografica compiuti dagli ingegneri geografi del Dépôt (Figg. 9, 10).

La Carta di Francia è un prodotto cartografico di eccellente qualità, anche se sul piano strettamente scientifico non è esente da errori. Solo la triangolazione di 1° ordine (realizzata dagli ingegneri geografi) è precisa; la planimetria, basata su documenti catastali approssimati lascia talora a desiderare e l'altimetria calcolata in modo speditivo nasconde imprecisioni. Eppure, nella fase di restituzione, la riduzione ad una scala inferiore, nonché l'assemblaggio e l'inquadramento nelle maglie della triangolazione primaria hanno consentito di «annullare», nel risultato grafico finale,

[23] I lavori di geodesia della Carta sono noti come «Triangolazione degli ingegneri geografi» poiché a loro spetta l'attività di rilevamento dei punti di 1° e gran parte di quelli di 2° ordine.

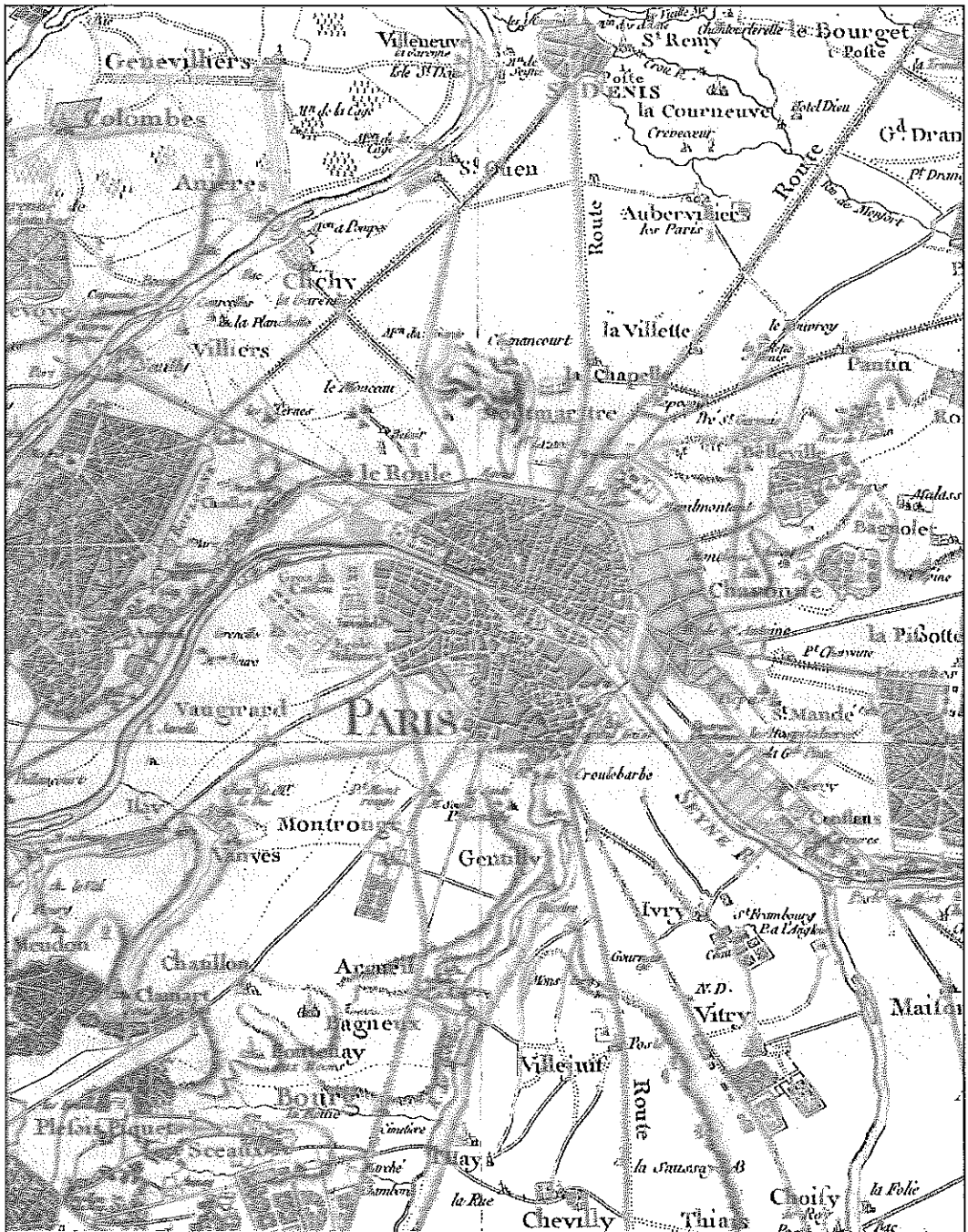



FIGURA 9 – *Stralcio del foglio di Parigi (Carta del Cassini).*

FIGURA 10 – *Stralcio del foglio di Parigi (Carta dello Stato Maggiore). Il raffronto tra le due Carte sottolinea l'entità dei progressi compiuti dalla cartografia grazie all'attività degli ingegneri geografi militari.*

gli errori. Anche la raffigurazione della morfologia soddisfa appieno le esigenze militari, interessate ad avere la visione globale dello spazio montano più che il dettaglio topografico. Il rilievo viene rappresentato mediante tratteggio, raffittito proporzionalmente alla pendenza, sulla base di isoipse rilevate con un'equidistanza pari a 10 metri.

L'adeguamento della carta alle norme proposte dalle Commissioni (1802 e 1839) consente di fornire tutta una serie di informazioni qualiquantitavive, avvalorate dalla singolare bellezza dell'incisione, impensabili nella carta del Cassini. Le campagne militari avevano portato gli ingegneri geografi a rilevare una varietà di situazioni ambientali d'ostacolo o di vantaggio alle operazioni belliche, tali per cui, al momento della realizzazione della Carta, la legenda è stata arricchita di numerose particolarità[24]. Soddisfacente risulta pure la toponimia.

Anche per questo la Carta dello Stato Maggiore nonostante le trasformazioni territoriali ne richiedessero anche in corso d'opera aggiornamenti, divenne la carta base dell'Amministrazione civile, specie per quanto concerne la progettazione delle linee ferroviarie, della rete stradale comunale e poderale, nonché dell'espansione urbana che stava accompagnando la rivoluzione industriale[25].

4. Conclusioni

Con l'evoluzione della tattica, della logistica e della strategia militare legate alla guerra di movimento si affermano esigenze specifiche che, con la specializzazione delle competenze, preludono alle innovazioni che porteranno alla cartografia moderna. Ed é grazie all'attività di ricognizione e rilevamento degli ingegneri geografi militari che si individuano tutta una serie di particolarità topografiche che interessano l'arte militare. Di conseguenza è utile che queste peculiarità, più che nelle relazioni (*mémoires et recommaissances*), compaiano nelle carte, più immediate per la lettura e, dunque, idonee alla rapidità delle decisioni necessarie nello svolgimento delle campagne o degli scontri.

L'attività cartografica di questo particolarissimo reparto appare evidente non solo dall'enorme quantità di materiale cartografico prodotto, quanto piuttosto nella qualità del lavoro svolto in pochi decenni durante le campagne militari napoleoniche. L'affinamento della tecnica,

---

[24] La legenda base segue le regole imposte dalla Commissione, con l'eliminazione e la semplificazione dei simboli relativi alle miniere e alle cave, alla geologia e alla mineralogia, in quanto si era già data origine alla carta geologica. Si sono aggiunte, tuttavia, tutte quelle indicazioni e variabili topografiche che erano apparse nelle *reconnaissances* e nei *mémoires* sotto forma di locuzioni, volte a specificare le differenti situazioni territoriali incontrate durante i lavori di rilevamento all'estero.

[25] A partire dal 1827 e fino al 1851 quando si arriva alla codifica dei metodi messi a punto con l'esperienza, si procede per tentativi, volti a migliorare procedure e risultati; a partire dalla scelta della scala più idonea per il rilevamento, alle procedure di rilevamento di altezze (con bussola-eclimetro) e distanze, fino al riconoscimento di dettagli non inseriti nella mappe catastali fornite dai comuni.

che, da un lato, porta a rilevare, disegnare e stampare carte topografiche e corografiche di qualità in tempi rapidissimi, dall'altro, spinge alla sperimentazione continua nella ricerca di metodologie utili al miglioramento del prodotto cartografico, nonché della strumentazione, delle tecniche di rilevamento e della costruzione della carta geotopografica moderna, ragione per cui, a buon diritto gli ingegneri geografi militari possono essere considerati gli artefici della costituzione degli Uffici topografici Regionali e, dunque, della nascita degli enti cartografici nazionali.

Bibliografia

ALINAC G., *Historique de la cartographie*, Parigi, IGN, 1986.

ALLENT A., *Histoire du Corps impérial du génie*, Parigi, Magimel, 1805.

AUGOYAT A.M., *Aperçu historique sur les fortifications, les ingénieurs, et sur le Corps du génie en France*, Parigi, Tanera, 1860-1864.

BERTHAUD H., *La Carte de France, 1750-1898*, Parigi, Service Géographique de l'Armée, 1898.

BERTHAUD H., *Les ingénieurs géographes militaires (1642-1831). Etude historique,* Parigi, Service Géographique de l'Armée, 1902.

BLANCHARD A., *Dictionnaire des ingénieurs militaires, 1691-1791*, Montpellier, Univ. Paul-Valéry, n. 14, 1981.

BLANCHARD A., *Histoire militaire de France, 1715-1871*, Parigi, PUF, 1992.

BLANCHARD A., *Les ingénieurs du «roy» de Louis XIV à Louis XVI, étude du corps des fortifications*, Montpellier, Univ. Paul-Valéry, 1979, n. 9, pp. 188-189.

BOURQUET M.N., *Déchiffrer la France: la statistique départementale à l'époque napoléonienne,* Parigi, Ed. Archives Contemporaines, 1988.

BRAYDA C., COLI L., SESIA D., *Ingegneri e architetti nel Sei e Settecento in Piemonte*, «Rassegna tecnica Società Ingegneri e Architetti di Torino», XVII, 1963, NS, pp. 125-158.

BROC N., *La géographie des Philosophes. Géographes et voyageurs français au XVIII siècle,* Parigi, Ophrys, 1974.

Correspondance de Napoleon Ier publiée par ordre de l'Empereur Napoléon III, 32 voll., Parigi, Imprimerie impériale, 1858-1869.

DE BOURCET P. F., *Principes de la guerre en montagne*, Parigi, Imprimerie nationale, 1888.

DE DAINVILLE F., *Le langage des Géographes,* Parigi, Picard, 1964.

DRAPEYRON L., *La vie et les travaux géographiques de Cassini de Thury*, «Revue de géographie», 1989, 39, 2, pp. 241-254.

DUFRAISSE R., *Napoléon*, Parigi, PUF, 1997.

EINSENSTEIN E.L., *La rivoluzione inavvertita. La stampa come fattore di mutamento,* Bologna, Il Mulino, 1985.

FARINELLI F., *I segni del mondo. Immagine cartografica e discorso geografico in età moderna,* Firenze, La Nuova Italia, 1992.

KONVITZ J. W., *Cartography in France 1660-1848*, Chicago, University of Chicago Press, 1987.

LAVIS-TRAFFORD M., *Les grands topographes militaires français des Alpes occidentales au XVIII siècle*, «Travaux de la Société d'histoire et d'archéologie de Maurienne», 14, 1962, pp. 169-186.

LEMONNIER-DELAFOSSE J.B., *Campagnes de 1810 à 1815 ou souvenirs militaires*, Le Havre, Alph. Lemale, 1850.

OZOUF-MARIGNIER M. V., *La formation des*

départements, la représentation du territoire français à la fin du XVIII siècle, Parigi, Ed. École des Hautes Études en sciences sociales, 1992.

PELLETIER M., *La carte de Cassini*, Parigi, Presses de l'École nationale des Ponts et Chaussées, 1990.

PELLETIER M., *La Martinique et la Guadeloupe au lendemain du traité de Paris: l'œuvre des ingénieurs géographes*, «Chronique d'histoire maritime», 9, 1984, pp. 22-30.

PELLETIER M., *Les ingénieurs géographes sur les côtes de la Bretagne*, «Études géographiques sur la Bretagne», Parigi, CTHS, 1984, pp. 39-47.

PELLETIER M., *Un programme pour les ingénieurs militaires*, «Bulletin du Comité français de cartographie», 132, 1992, pp. 27-29.

QUAINI M., *Contributo alla storia della statistica nel Dipartimento di Montenotte. Le memorie statistiche allegate alla Carta dei campi di battaglia di Napoleone Bonaparte*, « Studi Soc. Sav. St. Patria», 1995, pp. 327-341.

QUAINI M., *Dalla cartografia del potere al potere della cartografia*, Aa.Vv., «Carte e cartografi in Liguria», Genova, Sagep, 1986, pp. 42-46.

QUENNEVAT J.C., *Atlas de la Grande Armée, Napoléon et ses campagnes, 1803-1815*, Parigi-Bruxelles, Sequoia, 1966.

ROMBAI L., QUAINI M., ROSSI L., *La descrizione, la carta, il viaggiatore. Fonti degli archivi parigini per la geografia storica e la storia della cartografia italiana*, Firenze, CDO, 1995.

SAINT-MAURICE M., *Histoire des campagnes d'Allemagne et de Prusse depuis 1802 jusqu'en 1809*, Parigi, Dupont, 1827.

SALGARO S., *Napoleone e lo sviluppo della cartografia. Alcune considerazioni a margine del bicentenario della Battaglia di Arcole*, VOLPATO G. (a cura di), «La Provincia Veronese e Arcole nella storia e nella cultura dell'età napoleonica», Atti del Convegno tenuto ad Arcole 15-16 novembre 1996, Arcole, Consorzio per le celebrazioni del bicentenario della battaglia di Arcole, 1997, pp. 77-111.

TATON R. (a cura di), *La science moderne de 1450 a 1800*, Parigi, PUF, 1969.

THIERS A., *Histoire du Consulat et de l'Empire*, Leipzig, Meline, 1845-1861.

TUETEY L., *Catalogue général des manuscrits des bibliothèques publiques de France: archives de la guerre*, 3 voll., Parigi, Plon Nourrit, 1912.

TULARD J. (a cura di), *Dictionnaire Napoléon*, Parigi, Fayard, 1987.

VAULABELLE A.T., *Histoire de deux restaurations jusqu'à l'avènement de Louis-Philippe de janvier 1813 à octobre 1830*, Parigi, Perrotin, 1857.

VÉGÈCE, *Institutions militaires*, «Mémorial du Dépôt de la Guerre», Parigi, Montargis, 1, 1779.

Bollettino A.I.C. n. 123-124-125 / 2005

LA GEOLOGIA DEL PASSO DELLA COLLINA: LE MINIERE DI SPEDALETTO E DI PRATO DEL LAGO (PISTOIA)

THE GEOLOGY OF PASSO DELLA COLLINA: SPEDALETTO AND PRATO DEL LAGO (PISTOIA) MINES

Eraldo Amadesi (*), **Giuliana Panieri** (*),
Elisa Margelli (**), **Alberto Rimondini** (**)

* Dipartimento di Scienze della Terra e Geologico-Ambientali, Università di Bologna.
** Laureati dello stesso Dipartimento.

Riassunto

Nel corso di rilievi geologici nei dintorni del Passo della Collina, Appennino pistoiese, sono state ritrovate un'antica miniera, probabili tracce di una seconda e una ex-cava. Dalla prima miniera, risalente alla prima metà del '700, venivano estratti il Cobalto, il Rame e il Nichel da un'arenaria molto cementata a composizione quarzo-cloritica, intercalata nella Formazione degli Scisti varicolori. Della seconda si sono rinvenute solo tracce tali però da giustificarne l'esistenza, quali un carrello in ferro da miniera, uno spezzone di binario e delle volte in ferro, ondulate, per la protezione dei cieli delle gallerie. Molto probabilmente, data la sua ubicazione nelle stessa unità lito-stratigrafica, forniva gli stessi minerali. La ex-cava, anch'essa compresa nella Formazione degli Scisti varicolori, si estende su di un'area di circa 10 ettari e sfruttava dei calcari marnosi per la produzione di "calce aerea". È stata attiva nel periodo fra le due guerre mondiali.
La geologia della zona è caratterizzata dal ricoprimento dell'unità degli Scisti varicolori-Arenarie di M. Falterona sulla Formazione delle Arenarie di M. Cervarola verificatasi nel Miocene inferiore-medio. L'area è poi attraversata da tre faglie con direzione antiappenninica appartenenti al fascio che accompagna la faglia trascorrente sinistra del Limentra-Reno.

Abstract

During geologic relief in the surrounding area of "Passo della Collina" near Pistoia in the northern Apennines an old mine, tracks of a probable second one and an ex-quarry have been found. From the first one, active since eighteenth century, are mined Cobalt, Copper and Nickel from a well cemented sandstone with a quartz-chlorite composition interbedded in the "Scisti varicolori formation". The tracks of the other mine are a mine trolley, a piece of rail and iron ondulating vaults for the gallery protection. It is located in the same geologic formation and probably gave out the same minerals. The ex-quarry, included in the Scisti varicolori formation, covers a surface of about 10 hectares and exploited silty limestones for the production of lime.
The geology of the area is characterized by the overlap of the "Scisti varicolori-M.Falterona unit" over the "M.Cervarola formation" during the lower-middle Miocene. Three faults cut the area with anti- Apennines direction; they belong to the system of the left strike dip fault of the Limentra-Reno rivers.

1. Lineamenti geomorfologici

La morfologia dell'area di studio si presenta con forme nettamente diverse ad Est e ad Ovest del Limentra di Sambuca: ad Est si nota la stretta e profonda valle del F.sso Martellano incisa nella porzione più marnosa della Formazione degli Scisti varicolori (Fig. 1), fiancheggiata da rilievi costituiti prevalentemente dalle arenarie di M. Falterona e da quelle del M. Cervarola; ad Ovest risulta invece l'ampia vallata di Prato del Lago-I Lagoni. Quest'ultima, sviluppatasi analogamente nelle stesse marne, mostra in planimetria una caratteristica forma ad U, aperta a Sud, delimitata a Nord dal rilievo arcuato di Passo Piastreta,con profili longitudinale e trasversale molto accidentati.

È caratteristico quello longitudinale che presenta al piede del rilievo settentrionale un ampio pianoro di circa 4-5 ettari (Prato dei Rasponi) con deboli ondulazioni in contropendenza. Segue un declivio superiore al 20% che immette in un secondo pianoro ad una quota inferiore di circa 100 m, in cui si trova un lago artificiale attualmente sfruttato per la pesca sportiva ma che in origine, probabilmente con dimensioni più ridotte, sarebbe servito secondo gli abitanti del posto, al lavaggio del materiale estratto da una vicina miniera.

FIGURA 1 - *Formazione degli Scisti varicolori: la componente marnosa ben esposta al Passo Piastreta, con una giacitura degli strati immergente a Sud secondo valori superiori mediamente ai 40°.*

A Sud del lago il profilo della valle scende ancora con forte pendenza verso la località di S. Momè.

Per spiegare questa forma così particolare si possono formulare due ipotesi: una paleofrana di cui però non si hanno notizie a memoria d'uomo oppure un piccolo circo glaciale.

A favore della prima ipotesi si può ricordare soprattutto l'andamento del profilo longitudinale con le contropendenze; a sfavore il fatto che tutti i dati relativi alla giacitura degli strati rilevati nel supposto corpo di frana sono sempre risultati concordanti con quelli misurati all'esterno. A favore della seconda ipotesi si può citare la forma «a poltrona con braccioli» e l'abbondante spessore di suolo nei due pianori, a sfavore l'altitudine troppo bassa della zona che oscilla fra i 750 m e i 900 m s.l.m.

2. Stratigrafia

La descrizione delle unità segue l'ordine cronologico, dalla più antica alla più recente, e non quello della sovrapposizione geometrica dei terreni.

2.1. Formazione degli Scisci varicolori

Corrisponde alla Formazione degli Scisti policromi alla base del Macigno della Falda toscana, a quella delle Marne varicolori segnalata nel F.98 della Carta Geologica d'Italia e nelle relative note illustrative, potrebbe corrispondere sia per età che per analogie litologiche alla Formazione degli Argilloscisti di Pescina, uno dei termini dell'Unità di M. Morello.

Questa formazione presenta una grande eterogeneità litologica essendo costituita da una irregolare alternanza di marne più o meno calcaree, da calcari siltosi, da marne argillose e da arenarie diverse riferibili a quattro tipologie.

Le marne rappresentano il componente di gran lunga più diffuso a causa della sua marcata prevalenza nell'alternanza suddetta. Presentano caratteri distintivi costanti e facilmente riconoscibili: colore giallo biancastro in superficie per alterazione e scuro alla frattura; fratturazione a grosse scaglie rigonfie nel caso di una composizione argillosa e/o calcarea, fogliettata a sottili piastrelle in presenza di una composizione siltosa o sabbiosa. Talora si possono avere intercalazioni di argilliti nerastre, a frattura squamosa e di spessore variabile, ad andamento lentiforme.

I quattro tipi di arenarie sono rappresentati schematicamente da: arenarie a granulometria fine, arenarie a granulometria grossolana, arenarie rosse e verdi. Il primo tipo si presenta con una grana molto fine a cemento marnoso-argilloso e con una buona percentuale di $CaCO_3$, notevole durezza alla percussione con fratturazione talora subnodulare, con un colore scuro e brunastro per alterazione. La composizione è quarzoso-feldspatica con Muscovite; caratteristica la presenza di inclusi dati da noduli e frammenti di argilliti nere.

La seconda tipologia è contraddistinta da una granulometria in genere molto grossolana a cemento silico-argilloso, da una notevole durezza e una colorazione grigio-brunastra con patina superficiale sempre sul bruno. La composizione mineralogica è marcatamente caratterizzata dall'abbondanza del quarzo in grossi cristalli, da elementi rosati riferibili al Feldspato potassico e da piccoli noduli e frammenti di argilliti nere. Rara o assente la Muscovite nella totalità dei campioni esaminati.

Le arenarie rosse costituiscono il terzo tipo. Sono presenti come sporadiche intercalazioni ad andamento lenticolare e spessori variabilissimi nei tipi precedenti. Il carattere distintivo più evidente è la colorazione rossastra o rosata sia alla frattura che in superficie. La durezza alla percussione è inferiore alle precedenti e la composizione risulta prevalentemente quarzitica, a grana medio-fine con cemento silico-argilloso.

Il quarto tipo è dato dalle arenarie verdi, presenti sempre in livelli lenticolari di spessore compreso mediamente fra 10-20cm. La colorazione è verde scuro, la durezza molto elevata e la composizione mineralogica è caratterizzata da due soli componenti: Quarzo e Clorite a grana fine e con cemento siliceo. Sia le arenarie rosse che quelle verdi sono associate a dei livelli marnosi dello stesso colore.

Lo spessore di questa formazione co-

me si può dedurre dagli andamenti lenticolari delle diverse intercalazioni, è estremamente variabile per i frequenti ispessimenti ed assottigliamenti cui si deve aggiungere l'influenza della tettonica. Per questa zona dell'Appennino a cavallo fra le province di Bologna e Pistoia, è certamente uno dei maggiori ed è valutabile sui 300-400 m.

Il limite stratigrafico inferiore non affiora nell'area in oggetto ed è rappresentato da un limite di sovrascorrimento; superiormente si passa con gradualità alle Arenarie di M. Falterona per un incremento delle intercalazioni arenacee.

Infine, come conclusione di questa parte del lavoro sulla stratigrafia, si segnala che le arenarie del primo tipo e cioè quelle a cemento carbonatico sono più diffuse nella porzione medio-inferiore della formazione; le altre, inclusi i livelli rossi e verdi, marcano invece la porzione stratigraficamente superiore e con i loro parametri petrografici introducono alle sovrastanti arenarie del Falterona.

Lo studio micropaleontologico di campioni provenienti da diverse aree all'interno di questa formazione è stato effettuato mediante 12 sezioni sottili di roccia. Parte di questi campioni (marne e arenarie) è risultata sterile e/o particolarmente scarsa nella componente biologica. Non si è potuto quindi giungere a determinazioni tassonomicamente specifiche dato che gli esemplari di foraminiferi presenti erano frammenti di plasmostraci e/o individui deformati.

Nonostante ciò è stato possibile determinare a livello di genere alcune forme spiralate ad ecologia bentonica come *Cibicidoides*, *Planomalina* e *Planulina*. Solo in due sezioni sottili si sono determinate alcune specie planctoniche: in una di esse la specie *Morozovella praecursoria*, riconoscibile dal plasmostraco piuttosto spesso e spinoso con spira bassa e periferia subacuta, nell'altra sezione (caratterizzata da un'associazione di piccoli globigerinidi) una forma globosa attribuibile al genere *Subbotina*. Per la presenza di tali foraminiferi e per l'assenza di forme planctoniche del tardo Cretaceo, si può affermare che alcuni campioni di questa formazione appartengono al Paleocene inferiore-medio.

2.2. Formazione delle arenarie di M. Falterona

Si tratta di un'unità molto conosciuta e pertanto, in questa sede, ci si limita a ricordarne le caratteristiche principali. È caratterizzata da una porzione stratigraficamente inferiore, affiorante nell'area del Passo della Collina, costituita da torbiditi arenacee medio-grossolane in potenti bancate di 1-2 m di spessore con rare e sottili intercalazioni marnoso-argillose e di argilliti nere.

La composizione mineralogica è tipicamente quarzoso-feldspatica con frequenti inclusi dati da noduli e scaglie di argillite nera; il cemento è silico-argilloso.

Da segnalare gli affioramenti che si rinvengono nella cresta dei Sassi Bianchi, dove le stesse arenarie mostrano una caratteristica patina di alterazione siltosa, di colore biancastro, che ha dato il nome alla località.

Inferiormente passano con gradualità, come già detto, alla Formazione degli

Scisti varicolori. Il limite superiore non affiora ed il massimo spessore affiorante si aggira sui 350-400 m, mentre dalla letteratura geologica si apprende che quello complessivo sarebbe di circa 1500 m.

L'età è genericamente oligocenica e forse già paleogenica-aquitaniana nella porzione sommitale.

2.3. Formazione delle arenarie di M. Cervarola

Anche questa unità è già stata ripetutamente descritta in precedenza e quindi se ne ricordano solo i caratteri distintivi più salienti.

Si tratta di un tipico deposito fliscioide prodotto da torbiditi silico-clastiche ricche in carbonati (in prevalenza Dolomite), rappresentato da una irregolare alternanza di arenarie e marne siltose in strati e banchi di spessore variabile da pochi centimetri ad 1 m ed oltre. Nonostante l'irregolarità della suddetta alternanza che porta localmente alla prevalenza di un litotipo sull'altro, su aree maggiori si nota sempre un certo equilibrio fra i due tipi litologici.

Le arenarie presentano una composizione quarzoso - feldspatica - micacea (Muscovite) con matrice siltosa e cemento carbonatico. La granulometria è variabile dal medio-fine al grossolano.

Da segnalare come carattere distintivo esclusivo di questa formazione, l'esistenza di intercalazioni lentiformi abbastanza frequenti di siltiti e calcari con una tipica colorazione superficiale bruno-arancione e nera alla frattura, talora fossilifere sia per quanto riguarda la microfauna che la macrofauna (livelli a Lucine).

Lo spessore si aggira sui 1500-2000 m. L'età del Miocene inferiore-medio. Vale la pena, però fare una piccola precisazione in quanto dall'attenta analisi di alcune sezioni sottili ottenute da una lente calcarea posta alla fronte della Formazione del Cervarola, risulta che alcune forme di foraminiferi planctonici trovate potrebbero far pensare ad un'età più giovane rispetto a quella indicata solitamente per questa Formazione. Infatti, sono presenti individui con un lato ombelicale rigonfio e la periferia arrotondata che non presentano però caratteri maggiormente distintivi e non possono quindi essere considerati risolutivi.

A conclusione di questo capitolo vale la pena rilevare quelli che sembrano essere nell'area in oggetto i caratteri distintivi più appariscenti all'osservazione sul terreno dei diversi tipi di arenaria: cemento carbonatico, fratturazione spesso sub-nodulare, inclusioni argillitiche, per la arenarie della porzione basale degli Scisti; abbondanza di Quarzo, cemento silico-argilloso e maggiore frequenza e dimensioni delle inclusioni argillitiche per le arenarie superiori della stessa unità; intercalazioni marnose estremamente ridotte di spessore e spesso assenti, cemento silico-argilloso, frequenti inclusioni argillitiche, per quelle dell'unità Falterona; abbondanza di Muscovite e cemento carbonatico con prevalenza di Dolomite, per le arenarie del Cervarola.

3. Tettonica

La struttura che caratterizza l'alto Appennino pistoiese fra le valli del Reno

e del Limentra di Sambuca, è il sovrascorrimento dell'unità Scisti varicolori-M. Falterona su quella del Cervarola.

Il contatto è sempre mascherato, nella zona in oggetto, dalla densa copertura boscosa e prativa; tutto quello che si riesce a vedere sono gli strati dei tipi del Cervarola che si immergono con alti valori di pendenza (37°-50°) al di sotto delle marne dell'unità degli Scisti i cui affioramenti però risultano a distanze più o meno brevi dal punto di contatto. Fuori zona, ad Est del Limentra e sul versante di NE di Poggio Moscona, lungo la strada che perimetra il poggio, è osservabile il contatto di cui sopra con le marne bianche degli Scisti che sormontano i banchi arenacei del Cervarola vistosamente piegati e contorti.

Dal punto di vista strutturale, questi affioramenti del Cervarola appartengono al fianco meridionale, a giacitura normale, di un'anticlinale che si sviluppa più a Nord.

La Formazione degli Scisti varicolori, escludendo la fascia più vicina al limite di sovrascorrimento in cui si hanno intensi pieghettamenti e verticalizzazioni, mostra una costante immersione a Sud secondo valori medio-alti, concordante con quella delle arenarie di M. Falterona.

La zona è inoltre solcata da tre faglie a piano sub-verticale, con direzione antiappenninica e cioè SSO-NNE. Una di queste, la S. Momè-Spedaletto, è riferibile alla faglia trascorrente sinistra del Limentra di Sambuca-F. Reno ed è posta in evidenza da tutta una serie di giaciture verticali degli strati ben visibili lungo tutto lo spezzone di faglia che ricade nell'area di studio. Questa faglia è la causa

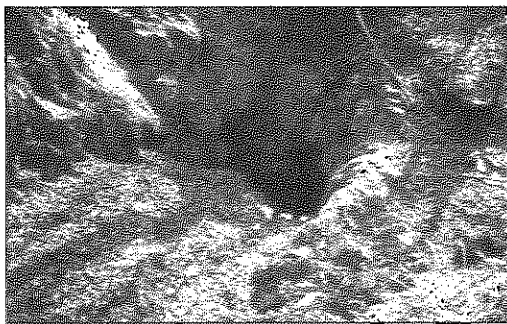



FIGURA 2 - *L'imbocco della miniera in galleria di Spedaletto.*

della brusca interruzione del livello ad «arenarie rosse e marne verdi» che si osserva all'altezza dell'imbocco settentrionale della galleria appenninica della S.S. 64 Porrettana.

Le altre due sono faglie minori che appartengono allo stesso fascio della prima; in particolare in località Casa Vincigliaia, nei pressi dei ruderi della costruzione, è possibile vedere lo specchio di faglia di una di queste dislocazioni.

4. La miniera di Spedaletto

Nel corso dei rilievi è stata ritrovata un'antica miniera nei dintorni di Spedaletto (Pistoia) e si sono rinvenute tracce certe di una intensa attività mineraria ed estrattiva in località Lagoni, poco a Nord di S. Momè (Pistoia) (Fig. 3).

La miniera di Spedaletto risulta ubicata nella zona denominata «Buca del Pan del Cane», a Sud dei Sassi Bianchi, alla confluenza di due fossi uno dei quali porta il nome di Fosso della Miniera, a quota 885 m s.l.m.

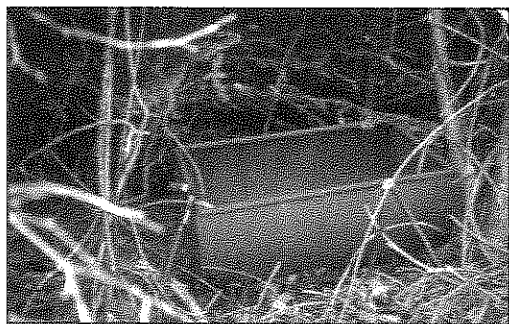



FIGURA 3 - *Un carrello in ferro da miniera.*

Ricade geologicamente nella Formazione degli Scisti varicolori e più precisamente in una potente intercalazione di arenarie rosse e verdi che immergono prevalentemente a SSO secondo valori oscillanti fra i 35° e i 45°. È una miniera in galleria che si sviluppa verso Sud secondo la direzione 15° Nord per circa 20-30m, con una larghezza mediamente di 1,5 m ed un'altezza fra 1,5-2 m. La galleria è perennemente allagata probabilmente per infiltrazioni e pertanto non è stato possibile esplorarla per tutta la sua lunghezza.

L'orizzonte mineralizzato è rappresentato dalle arenarie verdi che all'analisi diffrattometrica hanno mostrato una composizione costituita quasi esclusivamente da Quarzo e Clorite con piccole ed insignificanti percentuali di Feldspati. Le analisi qualitative e quantitative dei campioni raccolti hanno fornito i risultati riportati nelle successive tabelle. Fra tutti i dati risalta nettamente la concentrazione del Cobalto (Co) che è pari al contenuto proprio di una roccia ultrafemica. Rilevanti anche i valori del Rame (Cu), dello Zinco (Zn), del Cromo (Cr) e del Nichel (Ni). Mentre per questi due ultimi elementi si può pensare ad un'origine primaria e cioè che le concentrazioni piuttosto elevate siano dipendenti dalla genesi stessa della roccia e conseguenti all'erosione e al dilavamento di rocce ultrafemiche, per il Cobalto, il Rame e lo Zinco si deve ammettere un arricchimento successivo, arricchimento ancora più evidente per il Cobalto se si esaminano i rapporti percentuali che quest'ultimo dovrebbe avere con gli altri elementi in una normale clorite.

Nella Tabella 1 sono rappresentate le concentrazioni degli elementi minori: le quantità sono espresso in parti per milione (ppm).

	Marne	*Arenarie*
Sc	18	18
V	138	158
Cr	149	147
Co	40	139
Ni	199	279
Cu	148	159
Zn	152	230
Ga	28	24
Rb	205	167
Sr	84	104
Y	32	35
Zr	130	155
Nb	15	18
Ba	415	370
La	43	56
Ce	94	90
Pb	13	7
Th	9	19
S	0	0

TABELLA 1

	Marne	*Arenarie*
SiO_2	58,77	60,14
TiO_2	0,74	0,77
Al_2O_3	18,75	17,71
Fe_2O_3	6,97	7,37
MnO	0,11	0,23
MgO	3,41	3,45
CaO	0,52	0,47
Na_2O	0,66	0,52
K_2O	4,01	3,26
P_2O_5	0,08	0,11
LOI	6,18	5,97

TABELLA 2

Nella Tabella 2 sono invece rappresentate le concentrazioni degli elementi maggiori: le quantità sono espresse in percentuale.

Le notizie sulla miniera di Spedaletto sono molto scarse e l'unica citazione certa si trova in una pubblicazione del 1762 ad opera di Antonio Matani, dal titolo «Delle Produzioni Naturali del Territorio Pistoiese-Relazione Istorica e Filosofica», stampato a Pistoia nella «Stamperia di Atto Bracali». A pagina 46 del lavoro viene ricordata «la miniera de i Lagoni nei contorni di Spedaletto» e poche righe sopra si cita ancora la località dei Lagoni a proposito dello «scoprimento delle Miniere del Rame». Da queste poche informazioni si ricava soltanto che la miniera è stata attiva sicuramente nella seconda metà del 1700 e probabilmente fino ai primi del 1800. È difficile infatti pensare ad un prolungamento dell'attività estrattiva per le enormi difficoltà legate sia allo sfruttamento in galleria della vena mineralizzata sia al trasporto del minerale.

Per queste ragioni si ritiene che il minerale cercato non fosse tanto il Rame o lo Zinco quanto invece il Cobalto, elemento prezioso per la produzione del Blu Cobalto o Blu di Cobalto ($CoAl_2O$), colore usatissimo nell'industria tessile fiorentina,in quella ceramica e dalla Scuola fiorentina di pittura già famosa nel 1300.

5. La miniera di Prato del Lago

In realtà si tratta di una probabile miniera, in località Prato del Lago, zona meglio conosciuta come I Lagoni, miniera di cui c'è traccia nel lavoro del Matani che, come già detto, cita proprio questa località a proposito dello «scoprimento delle Miniere del Rame». Partendo da questa prima notizia, suffragata poi da voci raccolte fra gli abitanti del posto, le ricerche si sono concentrate nell'area circostante il lago artificiale lì esistente che sarebbe servito, secondo queste voci, al lavaggio del materiale estratto dalla miniera.

Dal punto di vista litologico l'area ricade nella Formazione degli Scisti varicolori, motivo sufficiente per collegare questa miniera a quella di Spedaletto

Le ricerche hanno portato alla luce un carrello in ferro del tipo usato nelle miniere per il trasporto del materiale, uno spezzone di binario e diverse lamiere in ferro, con forma semicilindrica e superficie ondulata, anche queste del tipo usualmente impiegato ancora oggi nelle gallerie minerarie per il rivestimento delle volte; non è stato però possibile rin-

tracciare l'imbocco di questa probabile galleria soprattutto per la grande quantità di materiale di riporto scaricato nella zona all'epoca dell'apertura della strada che dalla Collina scende a Pracchia, strada che corre poco a monte della zona indiziata attraversando i litotipi del Cervarola (Fig. 4).

Per quanto riguarda il minerale, viste le analogie con la miniera di Spedaletto, si può pensare ancora al Cobalto oppure più verosimilmente, in accordo con il Matani, al Rame.

6. La ex cava di Passo di Piastreta

In prossimità di Passo Piastreta e più precisamente fra quest'ultimo e il lago artificiale, si può osservare una porzione di versante racchiusa fra due fossi uno dei quali denominato Fosso delle Volpaie, che presenta una morfologia a gradinata o terrazzamenti con gradoni di circa 1 m di altezza.

Questa situazione chiaramente di origine antropica e riscontrabile solo in questa zona, estesa in planimetria su di un'area di 10 ettari, ha suscitato un immediato interesse rappresentando un'autentica anomalia morfologica non potendo essere spiegata come la sistemazione di un corpo di frana per la totale assenza di quei parametri (nicchia di distacco, zona di accumulo, ecc. ecc.) che ne avrebbero rivelato l'esistenza.

FIGURA 4 - *Lamiere ondulate in ferro del tipo anche attualmente usato per il rivestimento delle gallerie minerarie.*

Da informazioni raccolte in loco si è appreso che tale situazione morfologica rappresentava il recupero e la sistemazione dell'area di una cava attiva soprattutto fra le due guerre mondiali e fino all'immediato dopoguerra.

L'area ricade ancora una volta nella Formazione degli Scisti varicolori qui rappresentata dalla componente marnosa particolarmente sviluppata rispetto alle altre litologie tipiche di questa unità e ricca in carbonato di Calcio.

L'analisi termica (TG, DTG, DTA con lo strumento SETARAM TAG 24) di alcuni campioni in condizioni di flusso di CO_2 con velocità di 20°/min., ha rivelato l'assenza di minerali argillosi, un contenuto in $CaCO_3$ (prevalentemente Calcite) quasi del 50%, una buona percentuale di Clorite e di Quarzo.

Dai dati sopra riportati si conclude che la roccia analizzata può essere classificata come una «calcilutite siltosa» con il componente siltoso costituito da Quarzo e Clorite.

Trova pertanto conferma la voce raccolta in loco che la cava di Passo Piastreta fornisse il materiale per la produzione di «calce aerea» più comunemente nota come «calce viva» da usare nell'edilizia locale attraverso un processo di cottura a

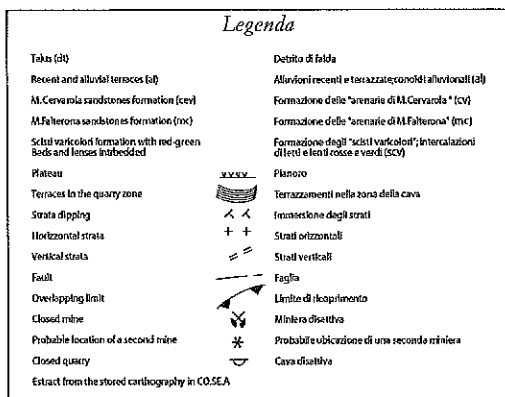



FIGURA 5 - *Stralcio della cartografia in deposito presso il CO.SE.A (Castel di Casio).*

temperature fra gli 800° e i 900° nei cosiddetti forni di calcinazione molto frequenti allora nei dintorni di Pracchia.

Infine il particolare arricchimento in Clorite della componente siltosa della roccia, costituisce un ulteriore indizio a favore dell'esistenza di una seconda miniera nella zona del ritrovamento del carrello in ferro e delle volte ondulate di cui si è parlato in precedenza.

Bibliografia

AMADESI E., VIANELLO G., *Nuove forme di erosione glaciale nell'Alto Appennino tosco-emiliano*, Bollettino dell'Associazione Italiana di Cartografia (AIC), Bologna, ed. Tecnoprint, 99, 1997, pp. 25-37.

AMADESI E. et ALII, *Il calcare a Lucine del Parco Regionale dei Laghi di Suviana e Brasimone (Bologna). Determinazione degli affioramenti con rilievo GPS integrato,* Atti della I° Conferenza Nazionale A.S.I.T.A., Roma, ed. Pubblitecnica S.p.A., 1997, pp. 11-16.

BETTELLI G. et ALII, *Macigno, Arenarie di M. Modino e Arenarie di M. Cervarola del crinale appenninico emiliano,* Modena, Mem. Soc. Geol. It., 39, 1987, pp. 1-17.

CATANZARITI R. et ALII, *Tavole stratigrafiche,* «Note illustrative (Carta geologico-strutturale dell'Appennino Emiliano-Romagnolo, scala 1:250000)», Firenze, S.EL.CA., 2002.

CERRINA FERRONI A. et ALII, *Note illustrative (Carta geologico-strutturale dell'Appennino Emiliano-Romagnolo, scala 1:250000)*, Firenze, S.EL.CA., 2002.

COLI M. MAZZUOLI M., *Assetto strutturale della formazione di M. Morello nei dintorni di Firenze,* Modena, Mem. Soc. Geol. It., 26, 1985, pp. 543-551.

FAZZUOLI M. et ALII, *Le formazioni giurassico-mioceniche della Falda Toscana a nord dell'Arno: considerazioni sull'evoluzione sedimentaria,* Modena, Mem. Soc. Geol. It., 30, 1985, pp. 159-201.

MATANI A., *Delle produzioni naturali del Territorio Pistoiese,* Pistoia, Ed. Atto Bracali, 1762.

NARDI R., *Contributo alla geologia dell'Appennino Tosco-emiliano. III. I rapporti tra le Arenarie del M. Cervarola e il Macigno lungo la valle dello Scotenna (prov. di Modena),* Roma, Boll. Società Geologica Italiana, 83, 1964, n. 3, pp. 361-372.

SARTORIO D.; VENTURINI S., *Southern Tethys Biofacies,* San Donato Milanese, Agip spa, 1988, 235 pp.

LA CARTOGRAFIA STORICA IN RETE. PROPOSTE PER LA RICERCA, LA VALUTAZIONE, LA STRUTTURAZIONE

HISTORICAL CARTOGRAPHY IN THE NET. PROPOSALS FOR SEARCHING, EVALUATING AND STRUCTURING INTERNET SOURCES

Marco Petrella (*)

(*) Università di Bologna.

Riassunto

Lo sviluppo che Internet ha avuto nell'ultimo decennio ha sortito effetti rilevanti anche nello studio della storia della cartografia. Numerosi sono gli strumenti a disposizione del ricercatore per il reperimento e l'analisi di fonti, documenti, saggi on line. La rapida evoluzione del World Wide Web, tuttavia, ha posto numerose questioni relativamente alla possibilità di accesso delle risorse, alla loro qualità, alla loro potenzialità. Lungi dall'essere considerata il nuovo depositario materiale della cultura mondiale, la rete è vista da molti con scetticismo proprio per la mancanza di struttura e controllo qualitativo. Diverse sono le iniziative – alcune delle quali sono qui esaminate – che si sono sviluppate nei contesti geografici, storici e bibliotecari, proponendo soluzioni altamente qualificate e innovative dal punto di vista scientifico e comunicativo.

Abstract

The rapid development that Internet experienced in the last decade determined relevant effects in the domain of history of cartography. At present, in fact, quite a large amount of resources is available for finding online sources, documents and papers. At the same time, the unknown evolution that the Net experienced points out several quetions concerning the possibility of accessing to the sources, their quality, their power. Internet, in fact, is often seen with scepticism because of the lack of quality control. Nevertheless, many enterprises showing the potentiality of the digital format for the study of historical maps have grown. Some of them, particularly intersting for the scientific and communicative aspects, are examined in this context.

1. La Biblioteca di Babele

«L'universo (che altri chiama la Biblioteca) si compone d'un numero indefinito, e forse infinito, di gallerie esagonali, con vasti pozzi di ventilazione nel mezzo, orlati di basse ringhiere. Da qualsiasi esagono si vedono i piani superiori e inferiori, interminabilmente. [...] Il lato libero dà su un angusto corridoio che porta a un'altra galleria, identica alla prima e a tutte. [...]. Nel corridoio è uno specchio, che fedelmente duplica le

apparenze. Gli uomini sogliono inferire da questo specchio che la Biblioteca non è infinita (se realmente fosse tale, perché questa duplicazione illusoria?); io preferisco sognare che queste superfici ar-gentate figurino e promettano l'infinito...».

(Jorge Luis Borges)

Da oltre un decennio il Web è diventato uno straordinario strumento per la comunicazione di informazioni prodotte in molteplici contesti culturali. Nell'immaginario collettivo la rete appare come una risorsa sconfinata attraverso la quale è possibile accedere agevolmente – e il più delle volte gratuitamente – a una enorme quantità di risorse di qualità e di tipologia differenti. L'immagine di Internet come luogo per eccellenza di deposito della memoria e della cultura della società contemporanea, infatti, costituisce al presente uno dei luoghi comuni maggiormente abusati. Un luogo comune, diffuso anche nelle discipline geo-cartografiche, che ha portato spesso ad un'eccessiva sensazione di fiducia nei confronti del medium digitale, ritenuto capace di sostituire in un futuro più o meno prossimo i tradizionali mezzi di veicolazione del sapere (Ortoleva 1999).

Le questioni che impediscono una tale ottimistica visione dello strumento World Wide Web sono molteplici. La caratteristica intrinseca alla base della diffusione di Internet, ovvero il principio secondo cui chiunque lo voglia, senza processi di controllo (se non quelli imposti dalla legge), può trasmettere attraverso un dominio informazioni di ogni tipo, determina da una parte la presenza di materiali eterogenei la cui provenienza e autorevolezza sono difficilmente constatabili, dall'altra una profonda volatilità delle risorse che male si concilia con le esigenze di diffusione duratura – e facilmente localizzabile – dei materiali archiviati.

Tale volatilità – che riguarda non solo le singole pagine web, ma anche le intere strutture dei siti in cui esse sono contenute – è attestata da stime che, aldilà della dubbia precisione matematica, si rivelano profondamente indicative di una tendenza: verso la fine degli anni '90 si calcolava che il tempo medio di vita di una pagina web fosse pari a 44 giorni e che il 40% delle risorse presenti in rete a distanza di dodici mesi fosse inaccessibile (Lyman 2002). Ancora nel 2004, nonostante il notevole miglioramento fatto registrare, nessuna stima attestava una durata media di una risorsa superiore ai 100 giorni (Koehler 2004).

La quotidiana esperienza di navigazione in rete non fa altro che confermare tale tendenza. Il rischio di trovarsi nella situazione di ricercare una risorsa non più rintracciabile, perché non più esistente o perché disponibile ad un indirizzo diverso, o di imbattersi in materiali che, in modo più o meno evidente, risultano trasformati rispetto all'ultimo accesso, è difatti particolarmente forte.

Tali eventualità possono rendere la risorsa in rete difficilmente utilizzabile a supporto di una particolare teoria o ricostruzione storiografica. Non è certo casuale che, nei contributi scientifici che riportano al loro interno riferimenti a fonti e documenti disponibili on line, sia invalsa l'abitudine di segnalare, accanto all'URL, la data relativa all'ultima consultazione della risorsa. Un sistema, questo, che mette al riparo l'autore da ogni

possibile variazione del documento web, ma che al contempo costituisce una dimostrazione della scarsa affidabilità della risorsa digitale, la cui volatilità costringe ad una prudente e necessaria cautela.

2. Decostruendo il Web

> *«Il web che verrà riuscirà a cambiare i modi in cui la gente collabora e accresce il sapere in una piccola ditta, in una grande organizzazione, in un paese?*
> *Se funzionerà in un piccolo gruppo e potrà salire il livello, potremo usarlo per cambiare il mondo? Già sappiamo che il Web ci permette di agire più in fretta. Ma può cambiare la società, farci passare a un nuovo modo di lavorare? E sarà migliore o peggiore?».*
>
> (Tim Berners-Lee)

Analizzare criticamente le risorse sul Web, decostruire quel complesso insieme di materiali che contribuiscono alla diffusione del sapere nell'ambito delle tematiche storico-cartografiche, non risulta particolarmente complicato. Soprattutto a partire da una concreta esperienza di ricerca specifica. Il Web, spazio virtuale della possibilità, reticolo in cui le tradizionali coordinate spazio temporali vengono meno, crea nell'utente – anche nell'ambito della storia della cartografia – un'inevitabile sensazione di onnipotenza/impotenza. Alla possibilità ipotetica, aprioristica, di trovare materiali di ogni tipo in un brevissimo lasso di tempo non corrisponde, se non raramente, un sentimento di soddisfazione per quanto rinvenuto. Tale attesa delusa può essere eliminata solo ridimensionando, almeno in parte, le aspettative. Ciò implica una riconsiderazione della rete, che – se consultata per la realizzazione di un contributo scientifico – non può essere vista come un contenitore in cui trovare di tutto, bensì come un'interfaccia tra una documentazione digitale nota e l'utente. Motori di ricerca, generalsti e specialistici, in questo senso, possono costituire solo degli strumenti di ausilio per navigatori alla ricerca di novità.

Una navigazione che preveda il transito attraverso motori di ricerca di tipo generico non può che dare adito a *queries* particolarmente complesse e il più delle volte deludenti. A titolo esemplificativo, la digitazione della stringa «*history of cartography*» su Google offre una possibilità di scelta tra oltre 165.000 occorrenze. Di queste, solo una bassa percentuale contiene fonti e strumenti utilizzabili dallo storico della cartografia: al di là dei titoli talvolta ambiziosi, tali risorse – tanto quelle istituzionali quanto quelle cosiddette amatoriali – il più delle volte presentano iniziative, gruppi di ricerca, progetti ma sono povere, se non del tutto sfornite, di materiali di approfondimento.

L'assenza di motori di ricerca specifici (i cosiddetti LASE, ovvero i *Local Area Search Engine*)[1] dedicati specificamente alle discipline storico-cartografiche, inoltre, rende particolarmente difficile la ricerca dei materiali qualora non si

[1] I LASE funzionano come comuni motori di ricerca. Possiedono tuttavia una più elevata frequenza di aggiornamento e ricorrono a marcatori che eliminano le possibilità di imbattersi in pagine prive di utilità, quali home pages di dipartimenti e istituzioni.

abbia un riferimento a risorse pertinenti da cui partire. In questo ambito, tuttavia, lo studioso può talvolta fare riferimento a importanti iniziative sviluppatesi in ambito storico e filosofico; tra queste gli statunitensi *Argos. Limited area search of the Ancient and Medieval Internet*[2]; *Hippias*[3] e *Noesis*[4].

Un'altra immagine particolarmente fortunata relativa alla rete, quella che accosta Internet ad una biblioteca dai confini sterminati, risulta parimenti fuorviante. A differenza di una biblioteca tradizionale, Internet si è rivelato dai suoi albori un contesto nel quale provenienza e qualità dell'informazione risultano difficilmente qualificabili[9]. La facilità con cui è possibile pubblicare in rete, insieme ai costi inferiori di pubblicazione, ha determinato una diffusione inedita di risorse disponibili e al contempo una rivoluzione dei tradizionali criteri editoriali di selezione e di filtro per i materiali pubblicati. A ciò si è inoltre accompagnata una generale trasformazione dei canoni tradizionali di presentazione degli apparati paratestuali che nel contesto cartaceo consentivano un'immediata differenziazione tra le diverse tipologie di informazione. Nel caso della storia della cartografia, ciò ha implicato la presenza di fonti on line la cui provenienza e il cui rapporto con l'originale sono il più delle volte taciuti. Lo sviluppo del Web ha in definitiva determinato un importante processo di democratizzazione nella diffusione e nell'accesso alla risorsa, fenomeno, questo, accompagnato da una conseguente destrutturazione delle gerarchie e delle relazioni tradizionali tra autore, editore e destinatario. Queste ultime, una volta dissoltesi, hanno portato alla distruzione di quell'insieme di coordinate e di riferimenti tradizionali particolarmente utili nella valutazione e nella selezione della risorsa cartacea.

A tale proposito vale la pena sottolineare come al momento, anche per quel che concerne le risorse in storia della cartografia, una distinzione netta tra siti istituzionali e siti cosiddetti amatoriali sia almeno in parte priva di significato. Da una parte perché in Internet, mancando un deposito legale – e di conseguenza la possibilità di provare l'immutabilità di quanto inserito – tutto può essere considerato letteratura grigia. Dall'altra perché proprio nel contesto della divulgazione «amatoriale» nascono spesso progetti particolarmente validi e innovativi. Basti pensare all'elevato apporto innovativo degli *open archives*, archivi ad accesso gratuito, privi di controlli di qualità, dove ricercatori e appassionati possono da una parte depositare e pubblicare tempestivamente i propri contributi e dall'altra accedere, in modo gratuito e semplificato, ad articoli e a fonti concernenti il proprio ambito di studi[5]. L'assenza di un processo di *peer*

[2] <http://argos.evansville.edu>.

[3] <http://hippias.evansville.edu>.

[4] <http://noesis.evansville.edu/bin/index.cgi>.

[5] Non sono stati censiti al momento *open archives* specifici di storia della cartografia; risorse quali l'*Institutional archives registry* <http://archives.eprints.org> e soprattutto *Oaister*, <http://oaister.umdl.umich.edu/

review, tuttavia, se da una parte consente un'agevole, rapida collocazione dei materiali, dall'altra impedisce, allo stato attuale, una certificazione del livello qualitativo ed una conseguente autorevolezza del documento all'interno delle comunità scientifiche.

Un problema analogo riguarda anche le fonti cartografiche rintracciabili in rete. Come fidarsi dell'originalità e della qualità di un documento – ad esempio di un atlante cinquecentesco riprodotto integralmente – se non vi sono elementi che informino in merito alle tecniche del processo di digitalizzazione, al luogo in cui l'originale è conservato, ai responsabili di tale operazione[6]?

Non tutti i siti amatoriali, tuttavia, sono elaborati secondo parametri che esulano da preoccupazioni di tipo scientifico. Alcuni storici hanno notato come molte di queste risorse presentino soluzioni innovative e soprattutto siano capaci di massimizzare le potenzialità del web attraverso relazioni significative tra contesti diversi. Ciò avviene attraverso la capacità di collegare testi, immagini, suoni che, combinati o associati, creano una novità assolutamente areinconcepibile stacon gli strumenti tradizionali di diffusione.

È rilevante, a questo livello, notare come il più importante archivio digitale di storia della cartografia nasca proprio dall'esperienza di un collezionista privato appassionato di cartografia, David Rumsey[7]. Il sito, nato nel 2000, aggiorna continuamente la propria collezione ed al momento mette a disposizione in libero accesso oltre 11.000 documenti cartografici provenienti da tutto il mondo e prodotti in età moderna e contemporanea. L'interesse del sito non risiede esclusivamente nella ricchezza del materiale fornito – liberamente scaricabile anche ad alta definizione – dotato di informazioni dettagliate tanto a livello tecnico quanto storico, bensì nella possibilità di giustapporre, attraverso un WebGis interno, immagini cartografiche antiche a riprese satellitari, aerofotogrammetrie e altre tipologie di dati geospaziali[8].

Come appare evidente da questi esempi, i tentativi maggiormente riusciti di comunicazione storico-cartografica si basano sulla possibilià di fornire riproduzioni documentate ad alta definizione e di massimizzare l'elemento ipertestuale per la costruzione di percorsi di ricerca autonomi. Ciò è evidente in maniera particolare in una tipologia documentaria sviluppatasi da qualche anno a

---

o/oaister>, gestito dall'Università del Michigan, permettono tuttavia l'accesso a numerosi contributi e database su tematiche storico-cartografiche.

[6] L'automatizzazione della scansione dei volumi ha permesso l'inserimento in rete, ad esempio, di copie di interi atlanti prodotti in età moderna. L'assenza di una cornice esplicativa all'interno dei siti e la mancata immissione di dati anagrafici, tuttavia, impedisce in molti casi l'identificazione precisa del documento. In altre circostanze, invece, non sono chiari i descrittori delle opere immesse in rete. E' il caso, ad esempio, del sito amatoriale «Mappe di città e altre mappe antiche diverse» <http://digilander.libero.it/capurromrc/mappe.htm>.

[7] David Rumsey, <www.davidrumsey.com>.

[8] Per ulteriori informazioni sulla risorsa, cfr. RUMSEY, D. (2003), *Tales from the Vault. Historical maps online*, «Commonplace», III, 4, <http://www.common-place.org/vol-03/no-04/tales/>.

questa parte, consistente nella produzione di siti su argomenti storico-cartografici specifici che, pur documentando, parimenti ad un volume, riguardo ad avvenimenti ed interpretazioni storiografiche, lasciano all'utente, grazie alla struttura ipertestuale, una libertà di movimento, trasformandolo in una sorta di ricercatore. La prevalenza dell'elemento iconico su quello testuale, infatti, permette al navigatore un libero movimento tra le fonti. La ricerca così, lungi dal presentare solo i risultati, diventa una riproposizione di un percorso rinnovabile e trasformabile di volta in volta. Aspetto questo, particolarmente evidente in un progetto di ricostruzione della produzione cartografica legata in particolare alle guerre napoleoniche in Italia. Si tratta dell'*Atlas of Napoleonic Cartography in Italy*[9], nato da una collaborazione tra la *Queen's University di Kingston* (Canada) e il *Service Historique de l'Armée de Terre* di Vincennes (Parigi).

Un secondo esempio, tipologicamente omologo, è *Des villages de Cassini aux comunes d'aujourd'hui*[10], progetto realizzato nell'ambito di una collaborazione tra *Ecole des Hautes Etudes en Sciences Sociales* (Parigi) e la *Bibliothèque Nationale de France*. Il sito propone una ricostruzione del territorio francese – e della sua rappresentazione – che parte dai primi sviluppi della *Carte de France* e arriva alla contemporaneità. La risorsa unisce documenti cartografici e censimenti appartenenti a periodi diversi. Tutti i fogli della *Carte de France* sono giustapposti e georeferenziati e, attraverso un software specifico che non deve essere scaricato, l'utente può muoversi liberamente, utilizzando il proprio mouse, nella rappresentazione del territorio francese della seconda metà del '700.

Operazioni di questo tipo necessitano ovviamente di cospicui finanziamenti e di una attività organizzativa e realizzativa di lunga durata. È questo il motivo per cui la presunta democraticità di Internet, reputato generalmente come lo strumento più adatto per l'espressione di piccole comunità o gruppi che intendano diffondere al mondo le proprie idee, non tocca che in maniera marginale il contesto della produzione digitale storico-cartografica. Solo istituzioni affermate ed economicamente solide, in generale, possono sostenere progetti di digitalizzazione di immagini e la realizzazione di ipertesti strutturati e documentati. Inoltre, tali materiali sono facilmente fruibili esclusivamente attraverso computer con elevati standard perfomativi e dotati di collegamenti ADSL o in fibra ottica. Caratteristiche queste che, escludendo una consistente fascia di utenti dal servizio, restringono in maniera sensibile il limite fluttuante del *digital divide* (Castells, 2002).

In generale le grandi istituzioni mettono a disposizione fonti in rete rispondendo ad ovvie esigenze di conservazione dei materiali[11]. Il progetto *Gallica* della *Bibliothèque Nationale de France*, in

[9] <http://geog.queensu.ca/napoleonatlas/>.

[10] <http://cassini.ehess.fr/cassini/fr/html/index.htm>.

[11] Nel contesto italiano un'iniziativa particolarmente interessante per quanto concerne gli studi storico-

questo senso, costituisce probabilmente l'esempio europeo di maggiore rilievo. Si tratta di una biblioteca virtuale finalizzata alla diffusione di documenti relativi alla storia della Francia. I numerosi documenti cartografici in rete sono visualizzabili anche ad alta definizione consentendo un'analisi dettagliata. Nel contesto statunitense, invece, l'iniziativa di maggiore rilievo è *American Memory. Map collections, 1500-2004*[12]. Si tratta della sezione cartografica di una collezione digitale costituita da una cospicua quantità di documenti legati alla storia e alla cultura americana che ha il pregio di consentire il *download* dei documenti attraverso un diffuso programma gratuito, *MrSid Viewer*.

L'analisi di queste due rilevanti risorse ci pone di fronte ad una importante funzione mediatica della cartografia on line che fa della storia un "uso pubblico": il medium cartografico viene trasformato in veicolo per la celebrazione di una memoria storica, per l'esaltazione di un'identità minacciata, per il ricordo di momenti importanti della costruzione di un'idea. Tale messaggio, ad esempio, appare evidente nel sito *Afriterra*[13], cartoteca digitale tra i cui scopi compaiono quelli di diffondere la conoscenza della cartografia antica dell'Africa e di ricordare i padri della Diaspora[14]; nel sito *Charting the Nation*[15], che propone una cospicua raccolta di carte della Scozia prodotte tra il 1550 e il 1740; nell'*Historic Cities*[16], un interessante, documentata raccolta digitale di carte delle città europee e mediterranee in età moderna prodotta dalla *Hebrew University of Jerusalem*. Al suo interno troviamo un sito autonomo dedicato alle carte antiche di Gerusalemme[17].

3. Ricercare, Valutare, Strutturare

> *«Non sapersi orientare in una città non significa molto. Ci vuole invece una certa pratica per smarrirsi in essa come ci si smarrisce in una foresta. I nomi delle strade devono parlare all'errabondo come lo scricchiolio dei rami secchi».*
> (W. Benjamin)

Le iniziative che si propongono di guidare l'utente verso risorse di qualità in ambito storico-cartografico sono numerose. Come sempre succede in rete, numerose e scoordinate a tal punto da determinare nell'utente una sensazione di smarrimento che amplifica quel sentimento di «perdita di tempo» (Minuti, 2002) che spesso si può provare nella ricerca di contributi digitali di natura scientifica. Ogni sito di interesse cartografico propone una lista di risorse «amiche» o vere e proprie guide ai materiali

cartografici è «GeoWeb», portale cartografico della Biblioteca Nazionale Marciana <http://geoweb.venezia.sbn.it/geoweb/gwindex.html>.

[12] <http://memory.loc.gov/ammem/gmdhtml/>.

[13] <http://www.afriterra.org/>.

[14] cfr. <http://www.afriterra.org/mission.html>.

[15] <http://www.chartingthenation.lib.ed.ac.uk/project.html>.

[16] <http://historic-cities.huji.ac.il>.

[17] <http://maps-of-jerusalem.huji.ac.il/>.

catografici on line. Seguire i rimandi di sito in sito spesso significa imbattersi in centinaia di documenti eterogenei. La possibilità di trovare una risorsa utile alla propria ricerca risulta così particolarmente dispendiosa, specie in termini di tempo.

Quello che manca, allo stato attuale, è una strutturazione delle risorse e, soprattutto, delle metarisorse (indici, cataloghi, database) relativa all'ambito disciplinare specifico. Pur esistendo, difatti, importanti iniziative che fungono da interfaccia tra l'utente e il materiale digitale di qualità, difficilmente esse agiscono in coordinamento o in collaborazione. Nel contesto storico-cartografico, caratterizzato da una miriade di *directory* e *gateway to the subject*[18], vi sono due strumenti piuttosto esaustivi per una ricerca orientata. Il primo è *Oddens' Bookmarks*[19], una directory strutturata collegata ad oltre 22.000 risorse, nata nel 1995 a partire dall'iniziativa di Roelof Oddens, responsabile della cartoteca della *Faculty of GeoSciences* dell'Università di Utrecht; il secondo è legato all'iniziativa *WWW-Virtual Library*[20]. Si tratta di *Map History/History of Cartography*[21], struttura curata da Tony Campbell, nella quale si trova una lista di oltre 100 pagine relativa a risorse sull'argomento. Il limite di questi strumenti è la tendenza ad includere, accanto a risorse di grande valore scientifico, siti di dubbia utilità che in alcuni casi costituiscono delle mere vetrine di importanti istituzioni e in altri contengono materiali di cui non vengono forniti elementi descrittivi.

Un'altra tendenza diffusa è quella relativa alla valutazione delle risorse in rete, ovvero alla proposizione di parametri interpretativi della qualità del documento. Si tratta, anche in questo caso, di esperienze realizzate ormai da diversi anni in ambiente bibliotecario e, in misura minore, nei diversi ambiti disciplinari specifici[22]. Testimonianza di un nuovo modo di intendere il Web – visto sempre più come un luogo in cui si possa trovare facilmente e velocemente tutto ciò che vi si cerchi e in cui addirittura sarà possibile affidare agli strumenti di ricerca il compito di verificare la validità dei contenuti recuperati (il cosiddetto web semantico) (Metitieri, Ridi, 1998) – questi strumenti hanno contribuito notevolmente ad una riflessione sulle caratteristiche che una risorsa facilmente rintracciabile, chiara e scientificamente apprezzabile, debba avere. Anche in questo caso, tuttavia, non esistono iniziative di rilievo a carattere internazionale che possano assurgere al ruolo di punto di riferimento per tutti. In presenza di un tale, complesso mec-

[18] Tra questi, emerge Kovarsky, J. (2004).

[19] <http://oddens.geog.uu.nl/index.php>.

[20] < http://vlib.iue.it/history/index.html>.

[21] < http://www.maphistory.info/>.

[22] Per quanto riguarda Internet in generale, cfr. Coke (1999), e Jones (1999), per la storia della cartografia, cfr. Petrella e Santini (2004); per quanto riguarda le risorse di storia in generale, invece, cfr. Crescione, Noiret, Spagnolo, e Vitali (2004).

canismo generale, avere dei forti dubbi sulle effettive possibilità di stabilire un ordine in un insieme così ampio e diversificato, diventa legittimo.

Ancora una volta in ambiente archivistico e bibliotecario, tuttavia, sono state elaborate alcune possibili soluzioni. Da una parte le biblioteche e i centri interbibliotecari stanno intraprendendo una meritoria opera di catalogazione di importanti risorse disponibili in rete[23]. Opera, questa, che riguarda archivi e biblioteche digitali, ma anche periodici elettronici, banche dati ed altre tipologie documentarie, oggi disponibili in maniera sempre più numerosa a partire dal computer di casa o del prioprio dipartimento[24]. Dall'altra si stanno elaborando meccanismi *ex ante*, destinati in prevalenza ai realizzatori e agli editori dei siti, per fare in modo che questi ultimi rispondano a criteri e norme qualitative definite da un protocollo condiviso.

In questo secondo contesto si collocano alcuni progetti che hanno dato vita alla creazione di sistemi di metadati, iniziative nate in ambiti diversi nel tentativo di stabilire un metodo comune per la descrizione di dati e risorse, geografiche e non[25]. Il metadato è un informazione, generalmente strutturata e scandita in campi, relativa a una qualunque tipologia di documento. Lo sviluppo di questo strumento, ancora ad un livello applicativo embrionale, permette un progressivo spostamento del processo di classificazione dei dati – tradizionalmente affidato all'indicizzatore (colui che estrae le caratteristiche del documento organizzandole in appositi contenitori quali i cataloghi) – verso l'autore della risorsa che, nella preoccupazione di fornire un servizio che risponda ad uno standard qualitativo, esplicita alcuni descrittori operando una sorta di pre-indicizzazione. L'utilizzo di metadati, estrapolati dall'indicizzatore e individuati dal lettore in base alle proprie esigenze, potrebbe facilitare notevolmente la ricerca in rete e fare emergere, in maniera immediata e visibile, le risorse di qualità.

Bibliografia

CAMPBELL J., *The case for creating a scholars portal to the web,* <http://www.arl.org/arl/proceedings/136/portal.html>.

CASTELLS M., *La nascita della società in rete,* Milano, Università Bocconi Editore, 2002.

COKE A., *A guide to finding quality information on the Internet. Selection and evaluation strategies,* London, Library Association Publishing, 1999.

CRISCIONE A., *Ragnatele di storie. Storia del*

[23] A questo proposito è opportuno segnalare la presenza di importanti riviste specialistiche in banche dati on line. Tra queste, ricordiamo *Imago Mundi* da qualche mese disponibile sul database a pagamento *Jstor*.

[24] In questo senso risulta degna di nota, a titolo di esempio, l'attività del CIB, Centro Interbibliotecario dell'Università di Bologna. Cfr. Verniti (2005).

[25] Si veda, a tale proposito, il sito del più importante progetto per la creazione di uno standard di metdati, il *DublinCore* <http://www.dublincore.org> e il sito.

Novecento e Web, <http://www.novecento.org/ragnatele_5.htm>.

JONES S., *Doing Internet research. Critical issues amd method for examining the Net,* London, Sage, 1999.

LYMAN P., *Archivino the World Wide Web,* «Building a National Strategy for Digital Preservation», Council on Library and Information Resources; Library of Congress, 2002, <http://www.cli.org/pubs/reports/pub106/web/web.html>.

KOEHLER K., *A longitudinal study of web pages continued. A consideration of document persistence,* «Information research», 9, II, 2004, <http://informationr.net/ir/9-2/infres92.html>.

KOVARSKY J., *A condensed digital travelers guide: Web resources for map collectors & enthusiasts,* 2004, <http://www.theprimemeridian.com/collectorguide.htm>.

METITIERI R.; RIDI R., *Ricerche bibliografiche in internet,* Milano, Apogeo, 1998.

MINUTI R., *Internet et le mètier d'historien,* Parigi, PUF, 2002.

NOIRET S., *Storia e memoria nella rete,* Criscione A., Noiret S., Spagnolo C., Vitali S. (a cura di) «La storia a(l) tempo di Internet», Bologna, Patron, 2004, pp. 297-352.

ORTOLEVA P., *La rete e la catena. Mestiere di storico al tempo di Internet,* «Memoria e Ricerca», III, 1999, pp. 31-39.

PETRELLA M.; SANTINI C., *Risorse in rete per l'iconografia della città europea in età moderna e contemporanea. Un modello per la valutazione dei siti e dei materiali disponibili,* «Storia e futuro», IV, 2004, <www.storiaefuturo.com>.

RUMSEY D., *Tales from the Vault. Historical maps online,* «Commonplaces», III, 4, 2003, <http://www.common-place.org/vol-03/no-04/tales/>.

SPAGNOLO C.; VITALI S., *Introduzione,* Criscione A., Noiret S., Spagnolo C., Vitali S. (a cura di) «La storia a(l) tempo di Internet», Bologna, Patron, 2004.

VERNIT V., *La ricerca bibliografica in storia della cartografia. Una guida a strumenti e risorsew nel contesto bolognese,* «Storicamente», I, 2005, <http://www.storicamente.org>.

COPERTURE IN CEMENTO-AMIANTO IN AMBITO URBANO. VALUTAZIONI COMPARATIVE DI MAPPATURE REALIZZATE CON CLASSIFICATORI AUTOMATICI DIVERSI PER IMMAGINI TELERILEVATE MIVIS

ASBESTOS CEMENT ROOFS IN URBAN ZONE. COMPARING DIFFERENT MAPS OBTAINED WITH TWO AUTOMATED CLASSIFICATION ALGORTHIMS APPLIED TO A MIVIS REMOTELY SENSED SCENE

Andrea Favretto (*), **Addolorata Lo Rè** (**)

(*) Università di Trieste, Dipartimento di Scienze Geografiche e Storiche.

(**) C.E.T.A. (Centro di Ecologia Teorica a Applicata) - Gorizia.

Riassunto

Nel presente lavoro vengono poste a confronto due diverse classificazioni di scene telerilevate in ambito urbano. Le due classificazioni sono state eseguite con modalità supervisionata ma con differenti tecniche.
La prima è stata realizzata utilizzando le sole caratteristiche spettrali dei *pixel* (algoritmo CEM); la seconda ha impiegato la tecnologia *machine learning* (ML), ed ha collegato l'informazione spettrale del *pixel* al contesto posizionale di quest'ultimo.
L'area di studio è quella dello Scalo Legnami e zone adiacenti della città di Trieste, nella quale, tramite sopralluoghi in loco, è stata accertata la presenza di coperture in cemento-amianto.
L'area è stata sorvolata nel maggio del 2003 dallo scanner aviotrasportato iperspettrale MIVIS (*Multispectral Infrared Visibile Imaging Spectrometer*), che ha ripreso un immagine sulla quale è stato realizzato il presente lavoro.
L'immagine è stata pre-elaborata (ritaglio dell'area di studio, georeferenziazione e *overlay* della CTRN), e classificata utilizzando le due metodologie suddette.
Il confronto fra le due classificazioni ha permesso la scelta della metodologia migliore per l'individuazione degli edifici aventi la copertura in cemento-amianto.

Il presente lavoro è stato realizzato in piena collaborazione fra gli Autori, tuttavia a fini concorsuali si precisa che l'elaborazione dei dati si deve ad Addolorata Lo Rè, il resto del lavoro ad Andrea Favretto.

Abstract

In this paper two different classification methods of a remotely sensed scene (MIVIS hyperspectral sensor one, taken during September 2003), are compared. The study area is an urban industrial site of the city of Trieste (Friuli-Venezia Giulia Region, North – East of Italy).
The first classification method we used is based only on the pixel spectral features of the image while the second one is based on the Machine Learning technology (ML), using both the spectral and the geometric pixel information.
We subset the study area from the whole scene and we rectified it (Gauss Boaga reference system). Then we classified the obtained layer with the two said methods.
By comparing the resulted maps, we chose the best one in order to recognize the asbestos cement roofs in the study area.

1. Introduzione

L'utilizzo dell'amianto in ambito urbano industriale risale agli ultimi anni dell'800, infatti è l'Austria che nel 1893 inizia la produzione di cemento amianto (Carnevale, Chellini, 1992).

L'amianto è un materiale naturale a struttura microcristallina e fibrosa. Secondo la normativa italiana, con il termine amianto vengono compresi diversi composti distinti in due grandi gruppi: Anfiboli (silicati di calcio e magnesio) e Serpentino (silicati di magnesio). Esso è quasi indistruttibile, non infiammabile, molto resistente agli attacchi degli acidi, flessibile, resistente alla trazione, con buone capacità assorbenti, facilmente friabile (Clarelli, 2003; Torelli, 2001).

Sia le caratteristiche proprie dell'amianto che il suo basso costo hanno favorito un ampio utilizzo industriale, ma la crescita di questo impiego si è interrotta bruscamente dopo la seconda metà degli anni '70, a seguito di una serie di incidenti. L'amianto è infatti pericoloso quando è esposto ad agenti atmosferici, che ne determinano un progressivo degrado per l'azione delle piogge acide, degli sbalzi termici, a causa dell'erosione eolica e di microrganismi vegetali.

Le coperture esterne in cemento-amianto, dopo alcuni anni dalla messa in opera, tendono a rilasciare nell'atmosfera una notevole quantità di fibre che sono dannose per la salute (Terracini, 2005).

Per questo motivo sono state emanate diverse norme di legge per la protezione contro i rischi derivanti da esposizione all'amianto, in particolare la Legge n. 257 del 1992, vieta la produzione e l'utilizzo del cemento-amianto in tutti i tipi di edifici (di civile abitazione e industriali).

Il D.M. n.101 del 18 marzo del 2003, emanato ai sensi dell'art. 20 della Legge n. 93 del 23 marzo 2001, stabilisce il regolamento per la realizzazione della mappatura delle zone del territorio nazionale interessate dalla presenza di amianto, assegnando alle Regioni il compito di un monitoraggio continuo di tutti gli edifici esistenti nei quali sono presenti questi materiali.

Il presente contributo impiega tecniche *Remote Sensing* in ambito GIS per operare una mappatura delle coperture

in cemento amianto in ambito urbano industriale.

Per realizzare tale obiettivo è stata elaborata una scena del sensore iperspettrale aviotrasportato MIVIS[1], fornita dalla Regione Friuli-Venezia Giulia (volo 2003 – cfr. paragrafo: Fonte dei dati). L'uso delle immagini MIVIS per la mappatura di coperture in cemento amianto non è una novità nel telerilevamento (Marino et al., 2001; Malagoli, De Paulis, 2001, Salernio et al., 2003; Busetto, Michieletti, 2003).

In questa sede si cercherà di porre a confronto i risultati della classificazione dello stesso ambito territoriale eseguite con tecniche alternative.

Verranno valutate a tal fine due mappature diverse, entrambe eseguite in modalità supervisionata ma con diverse tecniche operative. La prima ha utilizzato la sola informazione spaziale del *pixel* alle varie bande registrate dal sensore per classificarlo. La seconda ha invece impiegato la tecnica *Machine Learning* (ML) combinando le informazioni spettrali del *pixel* al suo contesto posizionale nella scena telerilevata.

È ben noto che le classificazioni per *pixel* pongono spesso alcuni problemi di resa nei risultati della classificazione (Bianchin, Bravin, 2003). Questi sono costituiti dai falsi positivi e negativi nella mappatura.

I primi, anche detti *clutter*, sono gli errori di commissione, quando cioè un *pixel* viene attribuito erroneamente ad una classe. I secondi sono gli errori di omissione e avvengono quando un *pixel* non viene correttamente attribuito ad una classe di riferimento (Magrich et al., 2001). Il risultato dei due errori sull'immagine è il cosiddetto effetto «sale e pepe», per ridurre il quale sono stati spesso impiegati filtri di maggiorità posteriormente alla classificazione.

Le tecniche di classificazione che considerano anche il contesto posizionale del *pixel* oltre che le sue informazioni di carattere spettrale, cercano di ovviare agli errori di cui sopra. Le tecniche *Machine Learning* adottate, che prevedono un'istruzione reiterata del classificatore da parte dell'analista sulla base di una classificazione gerarchica (Michie et al., 1994), possono inglobare entrambe le informazioni (spettrali e posizionali), risultando una buona alternativa alle tecniche tradizionali per *pixel*.

In questo lavoro sono state confrontate le classificazioni per *pixel* (algoritmo CEM, applicativo: *Spectral Analisis Workstation* di ERDAS), e di tipo *Machine Learning* (algoritmi vari, fra cui *Artificial Neural Network*, *Nearest Neighbour*, applicativo: *Feature Analist* di *Visual Learning Sistem*), per la stessa area urbana industriale di Trieste.

I risultati del confronto serviranno

[1] Il sensore MIVIS è stato prodotto dalla ditta statunitense Daedalus e dal 1994 è diventato di proprietà del consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR). È un sistema a scansione che opera con una risoluzione spaziale e spettrale molto alte. È costituito da quattro spettrometri che riprendono contemporaneamente la radiazione proveniente dalla superficie terrestre nelle 102 bande di acquisizione: 20 nel visibile, 8 nell'infrarosso vicino, 64 nell'infrarosso medio e 10 nell'infrarosso termico.

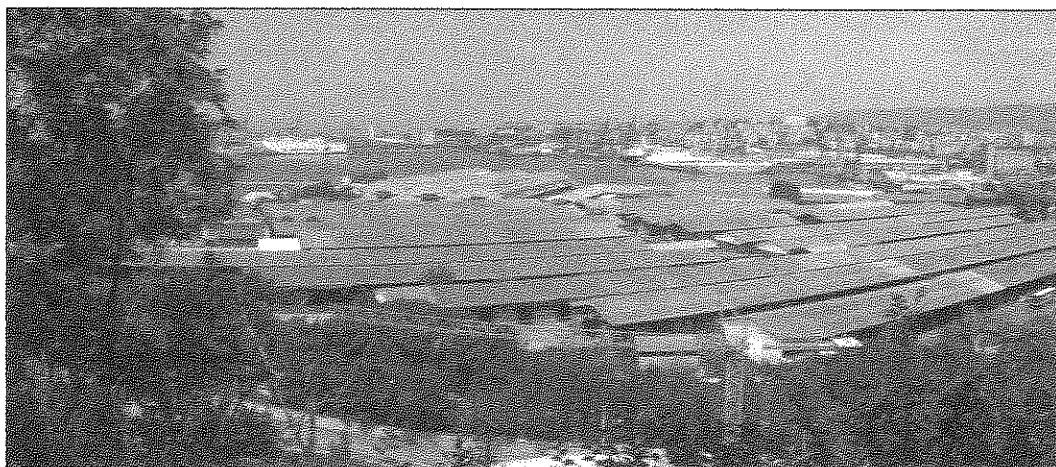



FIGURA 1 – *Immagine relativa allo Scalo legnami di Trieste. Sono chiaramente visibili le coperture in cemento amianto degli edifici.*

per eseguire ulteriori mappature delle coperture in cemento-amianto per l'intera Provincia di Trieste.

2. Area studio

L'area di studio è quella dello Scalo legnami e zone adiacenti della città di Trieste, dove vi è presente un'elevata densità di coperture in cemento-amianto. Nella fig. 1, corrispondente all'area dello Scalo legnami, si evince la presenza di tante e diverse tipologie di coperture in cemento-amianto che sono sia a botte che a falde inclinate. L'Autorità Portuale di Trieste che amministra tale area, sin dal 2002 ne ha previsto lavori di bonifica e di ripristino ambientale.

3. Fonte dei dati

Il lavoro ha preso in esame ed ha utilizzato le seguenti fonti cartografiche:

- CTRN (Carta Tecnica Regionale Numerica, Friuli-Venezia Giulia), 1988 (scala 1:5.000).
- Immagine telerilevata del sensore MIVIS (*Multispectral Infrared/Visible Imaging Spectrometer*), volo del 25.05.2003[2], risoluzione spettrale: 102 bande; fornita dalla Regione Friuli-Venezia Giulia.

4. Elaborazione dei dati

Dall'intera immagine telerilevata del sensore MIVIS è stata presa in esame solo una piccola area in prossimità della

[2] Il volo è stato eseguito ad una quota di 1300 metri, alla quale corrisponde un valore di risoluzione a terra del *pixel* di 3x3 metri.

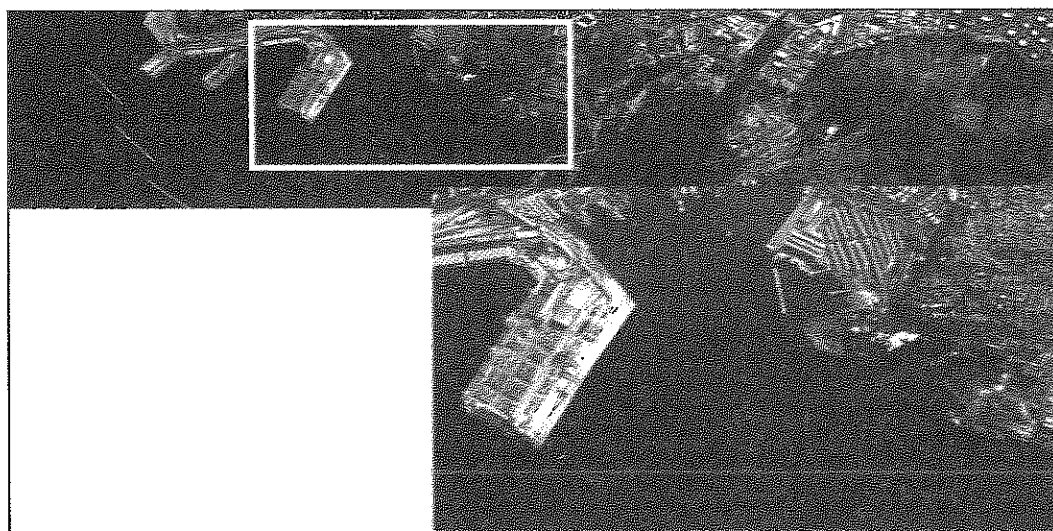



FIGURA 2 – *L'immagine telerilevata del sensore MIVIS fornita dalla Regione Friuli-Venezia Giulia. Nel riquadro è evidenziata l'area di studio, ingrandita nella parte inferiore destra della figura.*

zona dello Scalo legnami. In essa, tramite sopralluoghi in loco, era stata preventivamente accertata la presenza di coperture in cemento-amianto (Fig. 2).

L'immagine MIVIS ritagliata è stata successivamente rettificata nel sistema cartografico nazionale (Gauss-Boaga, Fuso Est), utilizzando come fonte cartografica di riferimento la CTRN.

La georeferenziazione è stata eseguita con il Metodo *Rubber–Sheeting*[3], la precisione del quale dipende in maniera sensibile dal numero dei punti di controllo presi sul terreno e dalle variazioni di quota delle aree riprese nelle immagini; nel caso in oggetto, è stato necessario individuare un numero molto elevato di punti di controllo per avere una buona precisione nella georeferenziazione, per controllare la quale è stata quindi eseguita una *sovrapposizione* tra l'immagine MIVIS e la CTRN (Fig. 3).

È ben noto che le immagini iperspettrali quali quella fornita dal sensore MIVIS possono avere alcune bande disturbate dal cosiddetto rumore (Lillesand, Kiefer, op. cit.). In questo caso il

[3] Il Metodo *Rubber - Sheeting*, viene utilizzato quando il sistema delle equazioni polinomiali non da risultati soddisfacenti a causa della presenza di spiccate distorsioni nell'immagine da georiferire (Mather, 2003). Il modello determina la costruzione di una serie di triangoli irregolari (i cui vertici sono costituiti dai punti di controllo – GCP, *Ground Control Point* riconosciuti nell'immagine), che coprono l'intera area in esame. A sua volta, ogni singolo triangolo viene georeferito da un sistema di equazioni polinomiali di primo grado.

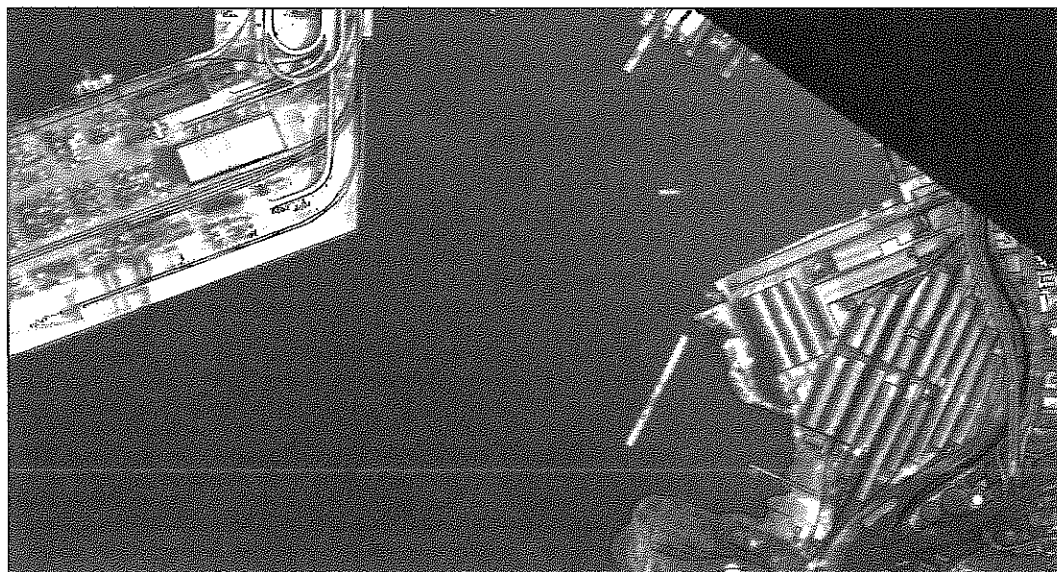



FIGURA 3 – *Particolare della sovrapposizione della Carta Tecnica Regionale Numerica in formato digitale vettoriale (CTRN scala 1:5000, sistema di coordinate geografiche nazionali - Gauss Boaga, Fuso Est), sull'immagine telerilevata del sensore MIVIS, per evidenziare l'accuratezza della georeferenziazione.*

contributo informativo di dette bande è molto basso o addirittura può essere controproducente considerarlo, in quanto troppo alterato da distorsioni del segnale presenti nella ripresa a quella lunghezza d'onda. È quindi necessario, in fase di pre-elaborazione dell'immagine, controllare il contenuto informativo di ogni banda della scena ed eventualmente escludere le cosiddette *bad bands*, caratterizzate da un'immagine poco nitida a schermo e un istogramma di frequenza disomogeneo e non continuo (Fig. 4).

Si sono pertanto analizzate le 102 bande dell'immagine e, in base alle immagini visualizzate a schermo in toni di grigio e ai rispettivi istogrammi di frequenza, sono state mantenute 32 delle iniziali (dalla banda 1 alla 24 e dalla banda 93 alla 100) ed escluse tutte le altre.

Classificazione per *pixel*

L'immagine georiferita e con 32 *layer* (relativi alle bande mantenute dopo l'esclusione delle *bad bands*), è stata quindi classificata in modalità supervisionata, utilizzando l'algoritmo CEM (*Constrained Energy Minimization*)[4]. Si è usata co-

[4] Per un approfondimento del funzionamento dell'algoritmo, si veda I Chang, Heinz, 2000 e Homayouni, Roux, 2003.

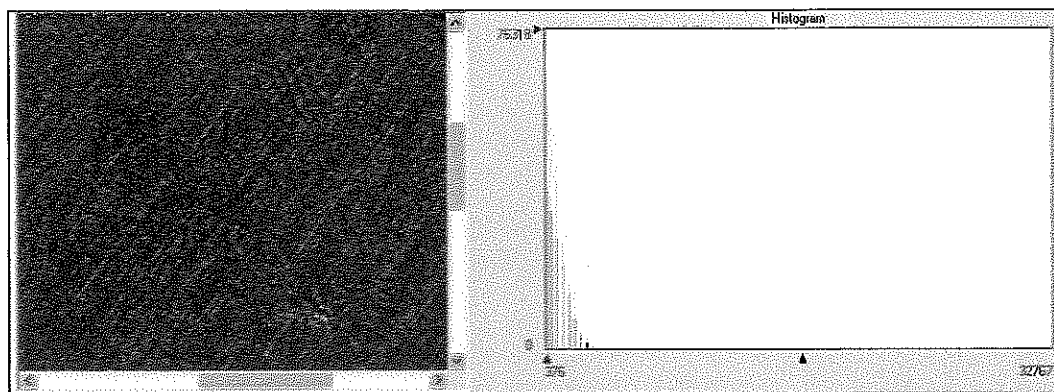



FIGURA 4 – *Esempio di una banda eliminata (nella fattispecie la banda 38, lunghezza d'onda 2,072 μm). Nel riquadro di sinistra è visualizzata la rappresentazione della banda eliminata in toni di grigio mentre a destra si può vederne l'istogramma di frequenza, caratterizzato dalle tipiche discontinuità (andamento con barre).*

me *area training* quella occupata da un capannone con la copertura in cemento-amianto nella zona dello Scalo legnami, la cui presenza è stata verificata in loco con GPS.

Il risultato della procedura è costituito da un'immagine con due classi di copertura del suolo: amianto - non amianto. Osservando la fig. 5 si può vedere tale immagine. Si può altresì notare la presenza di numerosi errori di commissione (*clutter*) determinati, come si è detto, da un erronea attribuzione del *pixel* alla classe di riferimento (in questo caso: cemento amianto); ed anche degli errori di omissione, quando cioè non si è correttamente attribuito un determinato *pixel* alla classe corretta (ad esempio: presenza di *pixel* non classificati come cemento amianto in un contorno di tale classe – cfr. i capannoni con alcuni buchi nei tetti: *pixel* non classificati).

Classificazione *Machine Learning*

Per ovviare agli errori riscontrati nei risultati della classificazione per *pixel*, si è proceduto a classificare la stessa scena con una tecnica diversa, che tenesse in considerazione non solo l'informazione spettrale del *pixel* alle varie bande ma anche il contesto posizionale dello stesso nell'immagine.

Inoltre si è optato per una tecnica cosiddetta *Machine Learning* (ML), che implementa l'informazione intrinseca della scena (di tipo spettrale, spaziale o di tipo attributo), in un processo a livelli. L'obiettivo finale viene raggiunto solo dopo una serie di raffinamenti della classificazione.

Il metodo ML adottato è quello implementato dalla *Visual Learning Systems* (applicativo: *Feature analyst* in ambiente *Erdas Imagine*).

Si è considerata la stessa immagine di partenza utilizzata nell'esempio

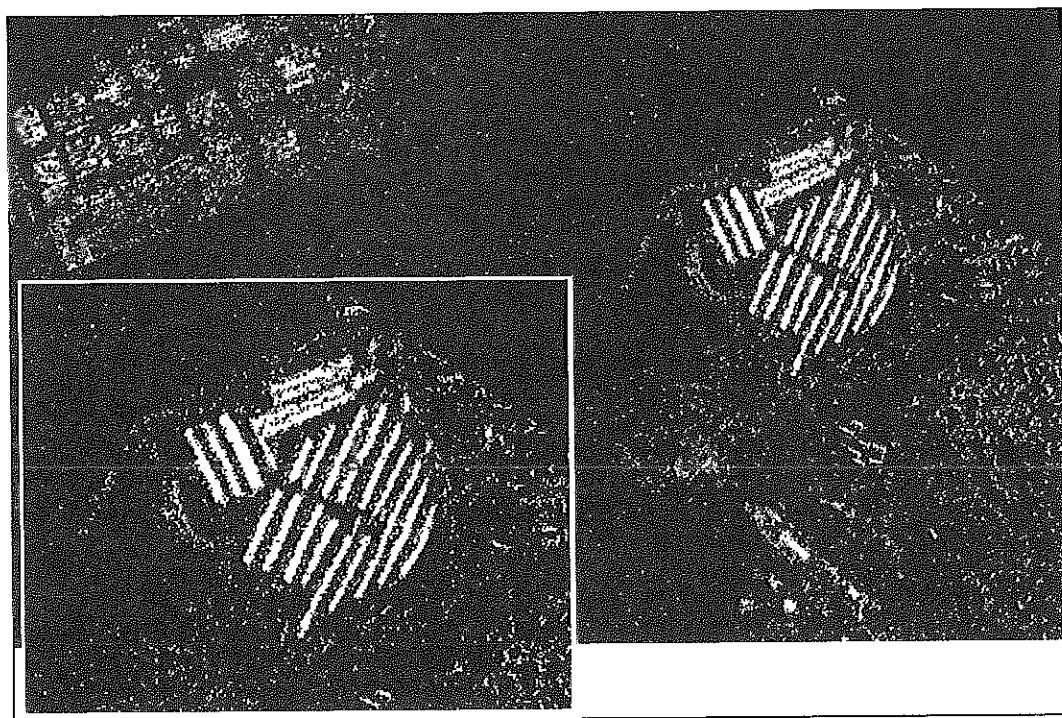



FIGURA 5 – *Risultati della classificazione per pixel. A sinistra in basso è ingrandita la zona dello Scalo legnami, alcuni edifici della quale sono stati presi come area training. Nell'ingrandimento è evidente l'elevata presenza di errori di commissione (clutter) al di fuori del sistema dei capannoni. Nello stesso tempo i capannoni risultano molto irregolari nella loro geometria, denunciando la presenza di numerosi falsi negativi nella classificazione.*

precedente, ovverosia quella con i 32 *layer* non disturbati dal rumore. Si è poi individuata in essa l'*area training*, costituita dal capannone con la copertura in cemento amianto visionata in loco.

Per quanto riguarda le informazioni sul contesto posizionale del *pixel* identificato dalle caratteristiche spettrali di riferimento, nell'applicativo *Feature Analyst* si utilizza una sorta di maschera, che verifica la posizione dei *pixel* in un'ipotetica geometria collegata alla copertura di un edificio, dimensionata ad hoc per la dimensione degli edifici presenti nell'area. La maschera utilizzata nella presente classificazione è mostrata in fig. 6. Un ulteriore parametro specifica inoltre la soglia minima dell'elemento ricercato (superficie minima del tetto).

La procedura viene poi fatta girare con i parametri su specificati. Il risultato viene controllato e raffinato ulteriormente aggiustando alcuni parametri per la rimozione degli eventua-

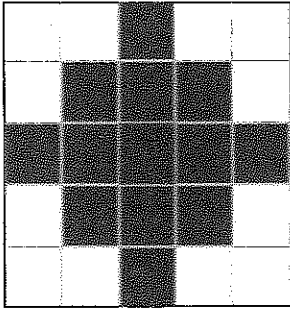



FIGURA 6 – *Rappresentazione della maschera utilizzata per verificare la posizione dei pixel in una possibile geometria collegata alla copertura dell'edificio preso come riferimento. Nell'immagine la cella centrale corrisponde al pixel indagato.*

li errori di commissione ed omissione (fase di *training* dell'applicativo).

Il risultato finale è costituito da un *layer* vettoriale che riporta gli elementi ricercati nell'immagine di partenza (le coperture in cemento amianto dell'area di studio - Fig. 7).

5. Confronto fra le due classificazioni e conclusioni

Da un primo confronto visivo fra i risultati delle due classificazioni (figg. 5 e 7), appare evidente una migliore delimi-

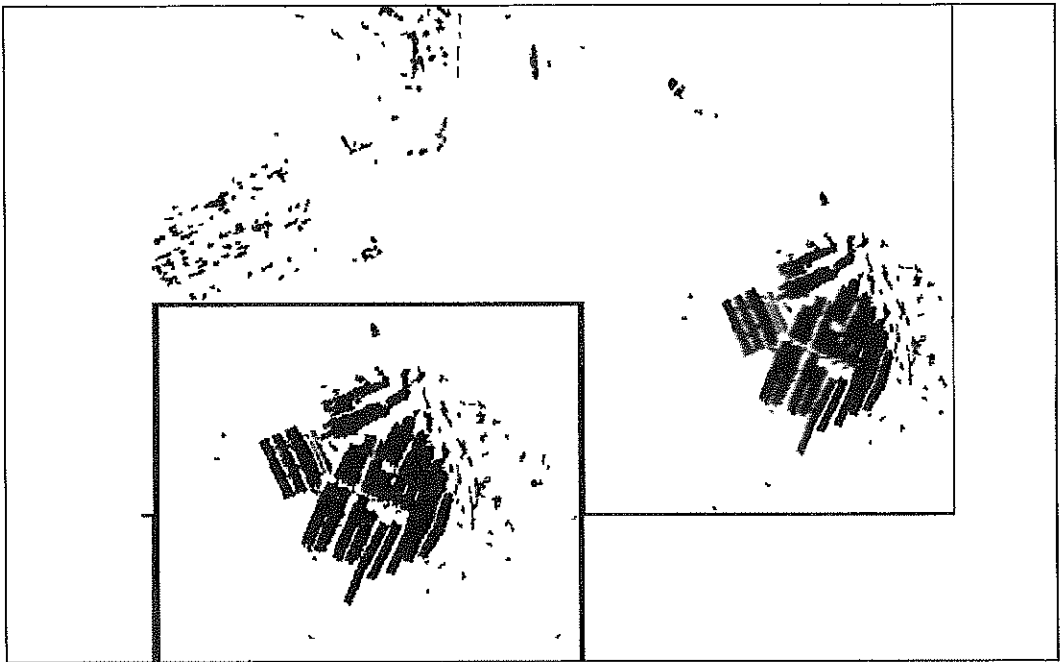



FIGURA 7 – *Risultati della classificazione ML. A sinistra in basso è ingrandita la zona dello Scalo legnami, alcuni edifici della quale sono stati presi come area training. Nell'ingrandimento è apprezzabile visivamente la minor presenza di falsi positivi al di fuori del sistema dei capannoni rispetto alla classificazioneper pixel (fig.5). Nello stesso tempo i capannoni sono più uniformi, denunciando in tal modo la minor presenza di falsi negativi.*

tazione degli edifici nella zona dello Scalo legnami (a destra nelle figure) utilizzando la tecnica ML. Questi ultimi sono infatti più precisamente delineati sulla fig. 7 ed è evidente che, nel caso della classificazione per *pixel* (Fig. 5), gli stessi sono identificati solo parzialmente (può essere stata determinante la forma della copertura unita agli effetti dell'insolazione, che ha evidentemente reso differente la risposta del pur uniforme materiale). Anche l'effetto «sale e pepe», ovverosia gli errori di commissione, appare notevolmente ridotto sulla fig. 7 rispetto alla fig. 5, segno che con la classificazione ML sono stati minori anche i cosiddetti falsi positivi.

Sulla base del confronto operato, si è deciso di selezionare sul *layer* vettoriale degli edifici nella CRTN quelli indicati mediante la classificazione ML. A tal fine è stata fatta una *query* spaziale sul *layer* CTRN, vincolando la stessa all'intersezione con gli elementi del *layer* vettoriale ML. Il risultato lo si può vedere sulla fig. 8, che riporta la mappatura finale degli edifici con copertura in cemento amianto nell'area di studio.

Per quanto riguarda la validazione della classificazione ottenuta, va ribadito ancora che lo Scalo legnami è gestito dall'Autorità portuale di Trieste. Ogni controllo più accurato rispetto all'osservazione da punti elevati nelle vicinanze è quindi condizionato da una preventiva

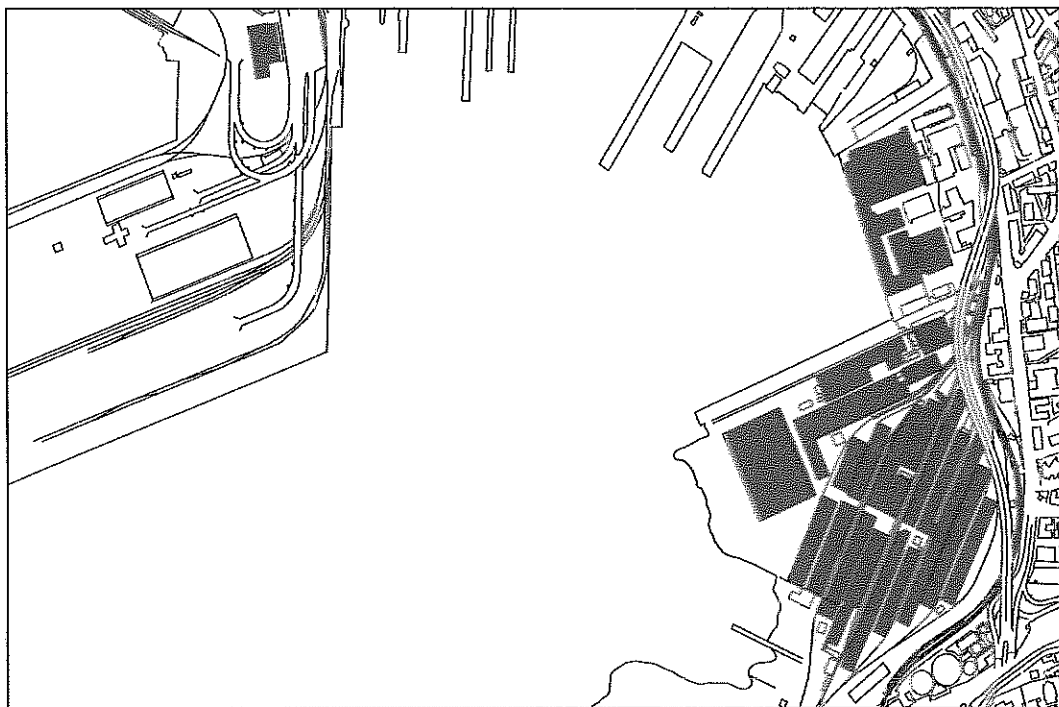



FIGURA 8 – *Carta finale indicante gli edifici con il tetto in cemento-amianto nell'area allo studio.*

richiesta all'Ente suddetto.

Le necessità collegate ai tempi di pubblicazione del presente articolo non hanno purtroppo permesso alcuna richiesta di accesso alla zona interdetta al pubblico, per eseguire i controlli necessari alla redazione di un rapporto di accuratezza della classificazione basato su una matrice degli errori[5].

Non dimenticando le limitazioni della tipologia dello studio in oggetto, ovvero la mancanza di indicazioni riguardanti le caratteristiche dei singoli siti (le diverse tipologie di coperture, il degrado delle stesse ad opera del tempo, ecc.); nonché la ovvia impossibilità per il telerilevamento di identificare la presenza di amianto in facciata o all'interno degli stessi manufatti, riteniamo che la metodologia adottata possa rivelarsi un buon strumento per indagini esplorative, da collegarsi ad altre informazioni disponibili presso gli Enti preposti al loro reperimento.

In base al Piano Regionale Amianto[6], approvato nel 1996 dalla Giunta regionale Friuli–Venezia Giulia, devono essere predisposti censimenti relativi alla presenza di amianto sul territorio.

Si intende applicare la procedura su indicata all'intera Provincia di Trieste ed usare i dati del censimento per validare i risultati ottenuti.

Bibliografia

ALBANESE F.; CAPRIOLI M.; TARANTINO E., *L'uso di algoritmi di "machine learning" per la realizzazione di carte di copertura del suolo mediante IKONOS,* «Atti della 8ª Conferenza Nazionale ASITA, Roma 15-18 dicembre 2004», Milano, Federazione ASITA, 2004.

BALDI V.; LAURIA E.; SALERNO A., *La mappatura delle coperture in cemento-amianto a Casale Monferrato,* «Atti della 7ª Conferenza Nazionale delle Agenzie Ambientali», Milano, 2003.

BIANCHIN A.; BRAVIN L., *Approcci contestuali su immagini IKONOS esperienze in ambito urbano,* «Atti della 7ª Conferenza Nazionale ASITA, Verona 28-31 ottobre 2003», Milano, Federazione ASITA, 2003.

BUSETTO L. MICHIELETTI M., *Mappatura delle coperture in cemento-amianto tramite riprese iperspettrali MIVIS,* «Atti della 7ª Conferenza Nazionale delle Agenzie Ambientali», Milano, 2003.

CARNEVALE F.; CHELLINI E., *Amianto. Miracoli, virtù, vizi,* Firenze, Editoriale Tosca, 1992.

CLARELLI S., *Coperture in cemento-amianto: la scelta del metodo di bonifica,* «Notiziario del Consiglio dell'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Napoli», Napoli, Consiglio dell'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Napoli, 2003.

ERDAS, *Field Guide,* Atlanta (USA), Erdas inc., 1999.

[5] Per un approfondimento relativo al rapporto di accuratezza della classificazione basato sulla matrice degli errori, si veda: Lillesand, Kiefer, op. cit.; Mather, op. cit.

[6] Decreto del Presidente della Giunta Regionale n. 376 dell'11.10.1996. Approvazione del Piano regionale di protezione dell'ambiente, di decontaminazione, di smaltimento e di bonifica, ai fini della difesa dai pericoli derivanti dall'amianto.

FAVRETTO A., *Nuovi strumenti per l'analisi geografica: i GIS,* Bologna, Patron Editore, 2000.

GAZZETTA UFFICIALE n. 106, *Regolamento per la realizzazione di una mappatura delle zone del territorio nazionale interessate dalla presenza di amianto, ai sensi dell'Art. 20 della Legge 93 del 23 marzo 2001,* 09.05.2003.

GOMARASCA M.A., *Elementi di Geomatica,* Varese, AIT, 2004.

HOMAYOUNI S.; ROUX M., *Material Mapping from Hyperspectral Matching in Urban Area,* «Records of the 2nd International IEEE Security in Storage Workshop», Washington DC (USA), 2003.

I CHANG C.; HEINZ D.C., *Constarined Subpixel Target Detection for remotely sensed Imagery,* «IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing», Vol. 38, n° 3, 2000.

LILLESAND T.M.; KIEFER R.W., *Remote sensing and image interpretation,* New York City, John Wiley & Sons, 1999.

MALAGOLI P.; DE PAULIS R., *Il MIVIS Applicazione sul rilevamento del cemento amianto,* «Rivista Italiana di Telerilevamento, n° 20/21 – settembre/gennaio», Parma, Associazione Italiana di Telerilevamento, 2001.

MANGRICH M.; OPITZ D.; MASON S., *Feature extraction from digital imagery: a hierarchical method,* «Computer ScienceBibliography», Trier (Germany), University of Trier CS Department, 2001 <http://dblp.uni-trier.de>.

MARINO C.M.; GALLI A.; PANIGADA C.; BUSETTO L., *Aspetti metodologici ed operativi nella caratterizzazione spettrale e spaziale di coperture in cemento amianto: l'esempio del comune di Broni (PV),* «Rivista Italiana di Telerilevamento, n° 20/21 – settembre/gennaio», Parma, Associazione Italiana di Telerilevamento, 2001.

MATHER P.M., *Computer Processing of Remotely-Sensed Images, An Introduction,* New York City, John Wiley & Sons, 2003.

MICHIE D.; SPIEGELHALTER D.J.; TAYLOR C.C., *Machine learning, neural and statistical classification,* New York City, Ellis Horwood ltd, 1994.

TERRACINI B., *Area oggetto di bonifica: Inquadramento teorico e metodologico,* «Rapporti ISTISAN 05/1», Roma, Istituto Superiore della Sanità, 2005.

TORELLI G., *Il caso dell'amianto,* «Atti della I[a] Conferenza Nazionale Comuni Antitrasgenici», Firenze, 2001.

Si ringrazia la Regione Friuli-Venezia Giulia, nella persona di Alessandro Comuzzi (Funzionario della Direzione regionale dell'ambiente, Servizio per la disciplina dello smaltimento dei rifiuti), per la fornitura delle immagini telerilevate del sensore MIVIS e per la grande disponibilità apportataci.

CONFINI, CARTOGRAFIA E IDENTITÀ: L'ESEMPIO DELLA FRONTIERA COLONIALE TRA GHANA E TOGO

BORDERS, CARTHOGRAPHY AND IDENTITY: THE CASE OF THE COLONIAL FRONTIER BETWEEN GHANA AND TOGO

Chiara Brambilla (*)

(*) Università degli Studi di Bergamo, Dottorato in Antropologia ed Epistemologia della Complessità.

Riassunto

La cartografia, adottata storicamente nel processo di fissazione delle frontiere, oltre a legittimarne il ruolo politico, ha funzionato quale strumento privilegiato di comunicazione occidentale veicolante una certa visione del mondo. Quest'ultima, anch'essa di stampo occidentale, ha escluso la visione delle popolazioni che abitavano i luoghi cartografati, la quale è stata viceversa annullata o investita di attribuzioni indebite.
In questa prospettiva, adottando le nuove teorie semiotiche, si tenta di mostrare come la carta sia un vero e proprio *operatore simbolico*, in grado di imporre una precisa e definita idea di frontiera. Allo stesso tempo, viene evidenziato il ruolo giocato dal confine nel far emergere nuove consapevolezze di appartenenza identitaria da parte delle popolazioni africane. Ciò è stato esemplificato seguendo le rappresentazioni cartografiche della frontiera tra Ghana e Togo.

Abstract

Boundary cartography – historically used within the process of boundaries fixation – in addition to legitimating their political role, has functioned as privileged tool of Occidental communication, transmitting a precise idea of the world. This latter, which is also inspired by an Occidental logic, has excluded African reality to which western values are illegitimately superimposed.
In this perspective, according to some new semiotic theories, we try to demonstrate that the map is a real symbolic operator *able to communicate a precise and definite idea of boundary. Meanwhile, it is underlined the role played by the frontier in the emerging of new awareness of share identities among African populations.*
In this regard, the essay considers the example of the boundary between Ghana and Togo.

1. Frontiere, colonialismo e identità

Tra i molti retaggi lasciati dal colonialismo, forse il più evidente, anche solo osservando una carta politica dell'Africa, è rappresentato dalle frontiere. Delimitazioni, queste, che hanno costituito, da un lato, un potente strumento per im-

porre la *legalità* e, dunque, il principio normativo su cui si fonda la suddivisione territoriale delle società europee; dall'altro lato, esse hanno escluso i principi d'ordine *legittimo* dell'organizzazione politica negro-africana, conseguenti all'azione compiuta dalle popolazioni autoctone per rendere sicuro e abitabile il luogo in cui vivono (TURCO A., 2000). Tali principi sono stati contravvenuti e, con essi, si sono altresì negati i saperi sociali che ne hanno permesso la definizione. È proprio a tali saperi che si ancora la rivendicazione identitaria dell'etnia Ewe, innescatesi a partire dall'imposizione del tracciato confinario.

A questo proposito, si considererà l'esempio della cartografazione in periodo coloniale della frontiera tra Ghana e Togo, che, più volte modificata, ha determinato la divisione del territorio tradizionalmente abitato dagli Ewe. Più precisamente, si cercherà di mettere in evidenza, attraverso l'analisi semiotica della cartografia analizzata[1], come i confini nazionali si inseriscono nel gioco identitario tra legalità coloniale e legittimità delle popolazioni autoctone.

2. Frontiere in Africa: il ruolo della cartografia

Per affrontare il tema delle frontiere in Africa è necessario partire dall'Europa, dove viene elaborata l'idea di confine di Stato lineare, con le sue caratteristiche di unicità, certezza e visibilità[2]. Questa elaborazione è funzionale ad un inedito ordine politico inerente la strutturazione degli Stati, intesi come corpi territoriali delimitati e con relazioni reciproche regolate proprio da questi limiti[3].

[1] Si veda: WOOD D., *The Power of Maps*, Guilford Press, New York, 1992, specialm. cap. 5; MAC EACHREN A., *How Maps Work, Representation, Visualisation and Design*, Guilford Press, New York, 1995. L'approccio semiotico è stato sviluppato e formalizzato da Emanuela Casti nella Teoria della semiosi cartografica. L'A. dimostra come il passaggio, dalla carta intesa quale semplice mediazione del territorio alla carta vista quale *operatore simbolico*, è in grado di determinare le azioni da eseguirsi sul territorio. La carta si mostra, in questo modo, un sistema comunicativo complesso, che sviluppa al proprio interno delle informazioni autoreferenziali, in grado di dar corso ad un processo di trasformazione del significato del territorio: ciò che viene definito *iconizzazione*. Si veda: CASTI E., *L'ordine del mondo e la sua rappresentazione: semiosi cartografica e autoreferenza*, Unicopli, Milano, 1998.

[2] Su tali caratteristiche ha riflettuto il geografo italiano Andrea Pase. Per quanto riguarda l'unicità, essa è intrinseca al carattere stesso della sovranità territoriale, che si configura essere una ed una soltanto. Infatti, lo Stato moderno non ammette l'esercizio di alcuna altra forma di autorità all'interno dei suoi confini che, proprio per questa ragione, necessitano di essere unici. La certezza è invece indispensabile per il controllo dei conflitti con gli altri Stati e per l'esercizio della giurisdizione statuale: lo Stato deve sapere esattamente fin dove giunge il suo potere. Infine, la visibilità è necessaria per la consacrazione dell'identità stessa dello Stato e per il riconoscimento da parte degli attori esterni. Si veda al proposito: CROCE D., PASE A., *Il confine dello Stato come misura della modernità*, in: «Geotema», 1, 1995, n. 1, pp. 39-47.

[3] È il biennio 1884-85, in cui si tenne la *Berlin West African Conference*, a farsi emblema dell'introduzione nel Continente africano delle frontiere così intese. Si ebbe una delimitazione costruita spesso «da lontano», con poca conoscenza e interesse per il territorio coinvolto. La conseguenza non poteva che essere il sostanziale disconoscimento delle identità territoriali africane.

Entrando nelle pieghe della relazione che tale modello di Stato-Nazione europeo, esportato in epoca coloniale nel continente africano, intrattiene con la nozione di frontiera lineare – unica, certa e visibile – ne emerge il ruolo centrale della cartografia. Infatti, è nella carta che si genera l'idea stessa di confine lineare come segno cardine a partire dal quale si struttura il territorio dello Stato[4]. La linearità è allora un'invenzione cartografica funzionale all'affermarsi dell'ordine coloniale, la cui identità territoriale trova spazio, per tutte queste ragioni, innanzitutto sulle carte. La carta, insomma, risponde nella sua costruzione ad un ordine operativo: in questo senso la rappresentazione è promessa di una territorialità realizzabile[5].

È assumendo la carta – alla luce delle più recenti riflessioni sui sistemi comunicativi complessi e, in particolare, in una prospettiva semiotica – che emerge con chiarezza questa sua capacità di modellizzazione del mondo. La carta regola la complessità dello spazio geografico facendolo percepire come *spazio cartografico* sulla base del quale informare l'azione (CASTI E., 2004a). Tale modellizzazione del territorio, che si compie attraverso la carta, si realizza abbinando al designatore altri segni, che ne comunicano delle particolari caratteristiche[6]. La figura semiotica che riassume tale abbinamento, ordinando l'intero funzionamento comunicativo della rappresentazione, è l'*icona* che, una volta preso in carico il significato del nome, lo plasma in modo inedito, immettendolo nella comunicazione (CASTI E., 2003). La carta, dunque, non funziona come un semplice mediatore nel processo comunicativo, ma si rivela un operatore simbolico, capace di generare ciò che E. Casti definisce *iconizzazione*, vale a dire l'attribuzione al designatore di valori sociali costruiti nella carta stessa in modo autoreferenziale, al punto che l'informazione comunicata non riguarda più il vero significato posseduto dal territorio ma quello attribuitogli dalla carta (CASTI E., 2003, pp. 322-324).

Tentiamo di vedere ora come l'ancoraggio teorico qui accennato funziona nell'analisi di un esempio empirico, mettendo in evidenza le potenzialità che la semiosi offre allo studio della cartografia dei confini.

3. La frontiera Ghana/Togo: cartografia e identità

La fissazione del confine orientale del Ghana con il Togo ricopre un arco temporale di quasi cent'anni: dalla ratifica del primo Accordo anglo-tedesco del 14

[4] Si veda: CROCE D., PASE A., *Il confine dello Stato...*, *op. cit.*, specialm. pp. 41-43.

[5] Si richiamano qui le considerazioni di DEMATTEIS G., *Le metafore della terra*, Feltrinelli, Milano, 1985, pp. 102 e ss.

[6] Va chiarito che la scelta di usare il termine «designatore» non è casuale, ma si iscrive, come sostenuto da Angelo Turco, nell'esigenza di superare la partizione tematica dei nomi in toponimi, idronomi, ecc.; spostando viceversa l'attenzione al nome nella sua natura di segno, che compatta e veicola saperi socialmente costruiti e specificati nella loro funzionalità rispetto ad azioni. Si rimanda a: TURCO A., *Verso una teoria geografica della complessità*, Unicopli, Milano, 1988.

luglio 1886 alla nomina negli anni '70 – dopo l'indipendenza della Gold Coast inglese (1957) e del Togoland francese (1960) – di una *Border Demarcation Commission*, quando si sente la necessità di ritornare per l'ennesima volta sul tracciato della linea di frontiera[7].

Questo ampio arco temporale si giustifica esclusivamente chiamando in causa il fatto che, piuttosto di affrontare un confronto con una differente logica nella confinazione dei territori africani, gli Europei preferirono una perimetrazione territoriale rispondente ai loro propri criteri. Ciò, oltre ad escludere, in primo luogo, l'identità dell'altro, imponendo quella europea, ha prodotto, in seconda battuta, evidenti ripercussioni nella ricerca di affermazione identitaria delle popolazioni nere.

Nel primo caso, tracciando una linea di confine su di una carta, l'attore coloniale esprime l'urgenza di stabilire la sua identità[8]. Per poter sopravvivere e rafforzarsi come struttura territoriale, la colonia necessita, infatti, di rendersi progressivamente riconoscibile, assumendo limiti sempre più espliciti e individuabili e ciò si compie, come abbiamo già affermato, prima di tutto mediante la rappresentazione cartografica. L'Africa, terra vuota e sconosciuta, va rappresentata a partire dagli intenti e dalle aspettative dell'attore coloniale e i criteri di selezione della carta hanno proprio lo scopo di comunicare efficacemente nella prospettiva che l'azione coloniale si possa compiere. Così il modello cartografico legittima l'Occidente a qualificare l'Altrove come qualcosa di differente rispetto al sé, escludendo la possibilità di trasmetterlo come luogo dell'altro dotato di caratteri di naturalità e di condizioni territoriali specifiche (CASTI E., 2001, 2004b).

Tuttavia, la carta, analizzata alla luce delle dinamiche appena descritte, si mostra strumento strategico, non solo all'imposizione della legalità, ma altresì per comprendere i giochi tra entrambe le parti del diritto in causa, quella legale e quella legittima, che informano i rapporti tra Europei e Africani in periodo coloniale. In questo secondo caso, seppur non si possa chiamare direttamente in causa il ruolo della cartografia, la frontiera è comunque vissuta dagli Africani come un artificio avulso dal loro territorio e, dunque, come un obiettivo da eliminare al fine di affermare la propria comune identità.

3.1. L'esempio della carta redatta dalla Boundary Commission del 1904

È attraverso l'analisi semiotica della carta della frontiera tra Gold Coast e Togoland, redatta dalla *Boundary Commis-*

[7] Per approfondimenti riguardo alle principali tappe storiche e geopolitiche cha hanno condotto alla fissazione della frontiera attuale tra Ghana e Togo, si rimanda a: *International Boundary Study no. 126 – September 6, 1972: Ghana-Togo Boundary*. Una copia di questo rapporto è disponibile in Gran Bretagna presso l'archivio dell'Ordnance Survey di Southampton alla collocazione: 30778 19 April 1973 341.222(667).

[8] Il tema della frontiera nei suoi legami con l'affermazione di precisi statuti identitari è ben indagato, tra gli altri, in: GUICHONNET P., RAFFESTIN C., *Géographie des frontières*, Presses Universitaires de France, Paris, 1974.

sion anglo-tedesca del 1904[9], che tenteremo di dimostrare quanto sostenuto fin'ora sul piano teorico, a partire dall'unità di base, attorno alla quale tutto il funzionamento comunicativo della carta trova organizzazione, vale a dire l'icona. Quest'ultima non è altro che l'unità formata dall'abbinamento del designatore con altri segni (figurali, cromatici,...) oppure dall'accostamento di segni di diversa natura che surrogano il significato del nome[10]. L'icona agisce secondo un doppio piano d'azione: denotativo e connotativo. Il primo corrisponde alla funzione referenziale, cioè alla possibilità di situare i designatori sulla carta; il secondo è invece relativo alla creazione di significati che rinviano al contesto sociale (CASTI E., 1998, pp. 100 -101).

Più specificatamente, con riguardo alla cartografia dei confini, si possono distinguere tre tipologie di icona, individuate a partire dalla natura del designatore in esse presente. Infatti, se in ognuna delle tre tipologie compaiono segni figurali, ciò che ne determina la specificità è il differente uso dei nomi, che svela il ruolo giocato dalla lingua nell'icona. L'impiego, a seconda della tipologia iconica di designatori in lingua inglese piuttosto che nella lingua autoctona africana, contribuisce a definire il progetto territoriale nell'ambito del quale si inserisce l'informazione che il nome vuole comunicare. Dunque, l'uso nella comunicazione cartografica di una lingua piuttosto di un'altra non è una scelta banale, ma esprime viceversa le dinamiche che sottendono ad una precisa appropriazione intellettuale del mondo, che vede la carta farsi luogo dove si attua il processo denominativo.

Fatta tale premessa, cominciamo con il proporre una lettura del funzionamento di ciascuna tipologia iconica nel dominio semantico della semiosi cartografica[11].

La prima tipologia di icona – riferita agli elementi territoriali che si iscrivono nella *mobilità* (fiumi e strade) – soddisfa a un primo e fondamentale bisogno degli Europei, il movimento, reso evidente anche dalle dimensioni e dalla precisione con le quali tali icone sono comunicate nella carta. Esse affiancano un designatore in lingua inglese a un nome africano, ai quali si aggiungono dei segni figurali. Questi ultimi tendono a comunicare, secondo criteri stabiliti convenzionalmente, il solo significato attribuito

[9] Si tratta, più precisamente, del foglio II della *Map of the Frontier between Gold Coast and Togoland by the Boundary Commission 1904*, realizzata su più fogli alla scala 1:100.000. Questo documento è conservato presso l'archivio dell'Ordnance Survey di Southampton alla collocazione: E. 34: 4 (2).

[10] Nell'ambito della teoria della semiosi cartografica, ricorre il riferimento ai segni riportati sulla carta, utilizzando l'espressione «surrogati denominativi», al fine di sottolinearne, appunto, la valenza surrogativa rispetto ai significati dei designatori riportati nella rappresentazione cartografica.

[11] Le regole di una vera e propria semiosi cartografica vanno ricercate all'interno di tre domini: quello *semantico*, dove si producono significati mediante la codificazione dei segni; quello *sintattico*, nel quale si sviluppano nuovi significati derivati dalle relazioni cui i segni sono sottoposti; quello *pragmatico*, dove la carta appare quale cifra interpretativa e, allo stesso tempo, matrice di comportamenti sociali. Si veda: CASTI E., *L'ordine del mondo...*, *op. cit.*

dagli Europei agli elementi cartografati. La raffigurazione dei fiumi, per esempio, ne permette soltanto la distinzione in corsi d'acqua permanenti e temporanei e ne indica, con una freccia, la direzione di scorrimento delle acque, aderendo alle convenzioni segniche internazionali[12]. Tuttavia, la vera partita si gioca a livello del designatore, rispetto al quale si attua l'investimento maggiore. Infatti, la carta attesta l'appropriazione intellettuale svolta dagli Inglesi, proponendosi quale costruzione linguistica del mondo in grado di stabilire e organizzare i rapporti sociali. A questo proposito, attraverso le icone dei fiumi, i Britannici tentano di imporre il loro progetto territoriale a partire dall'uso del designatore accidentale «river», cioè fiume, adottando così la modalità intellettualmente meno dispendiosa per l'introduzione della loro razionalità (Fig. 1)[13]. Infatti, risulta molto più semplice affiancare un designatore accidentale in lingua inglese ai designatori rigidi[14], già esistenti nella lingua autoctona, piuttosto che imbarcarsi in un'operazione di traduzione e transcodifica di questi ultimi, che avrebbe richiesto – non solo un ingente investimento intellettuale – ma non sarebbe nemmeno stata utile agli scopi della razionalità coloniale. Si utilizzano, quindi, nomi svuotati dal loro significato sociale e banalmente riproposti nella nuova denominazione coloniale.

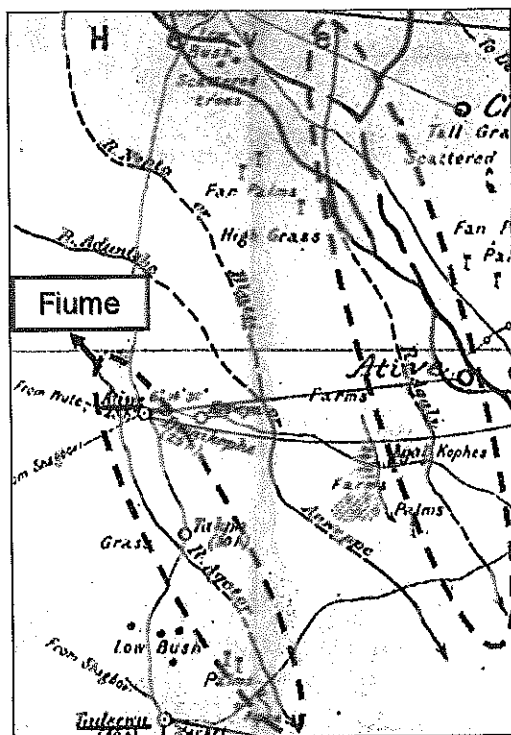



FIGURA 1 - *La prima tipologia di icona: gli elementi della mobilità.* Particolare elaborato da: 1904, Boundary Commission, *Map of the Frontier between Gold Coast and Togoland by the Boundary Commission 1904,* (Ordnance Survey).

[12] Riguardo ai segni convenzionali usati nella cartografia coloniale, si veda: TRAVERSI C., *Storia della cartografia coloniale italiana*, Istituto poligrafico dello Stato, Roma, 1964.

[13] Nella carta, infatti, compare la lettera maiuscola «R», che è l'abbreviazione del termine inglese «river». Si tratta, abbiamo detto, di un designatore *accidentale*, ossia di un nome che si riferisce ad una classe di singolarità ed è attribuito cioè a qualsiasi luogo, purché esso presenti alcune proprietà definite. Per ulteriori chiarimenti a questo proposito, si veda la parte dedicata alla denominazione in: TURCO A., *Verso una teoria..., op. cit.*, pp. 79-93.

[14] Si tratta di nomi che si attribuiscono esclusivamente ad un solo luogo. Essi individuano cioè una singolarità. Si rimanda a: *Ibidem*, specialm. p. 81.

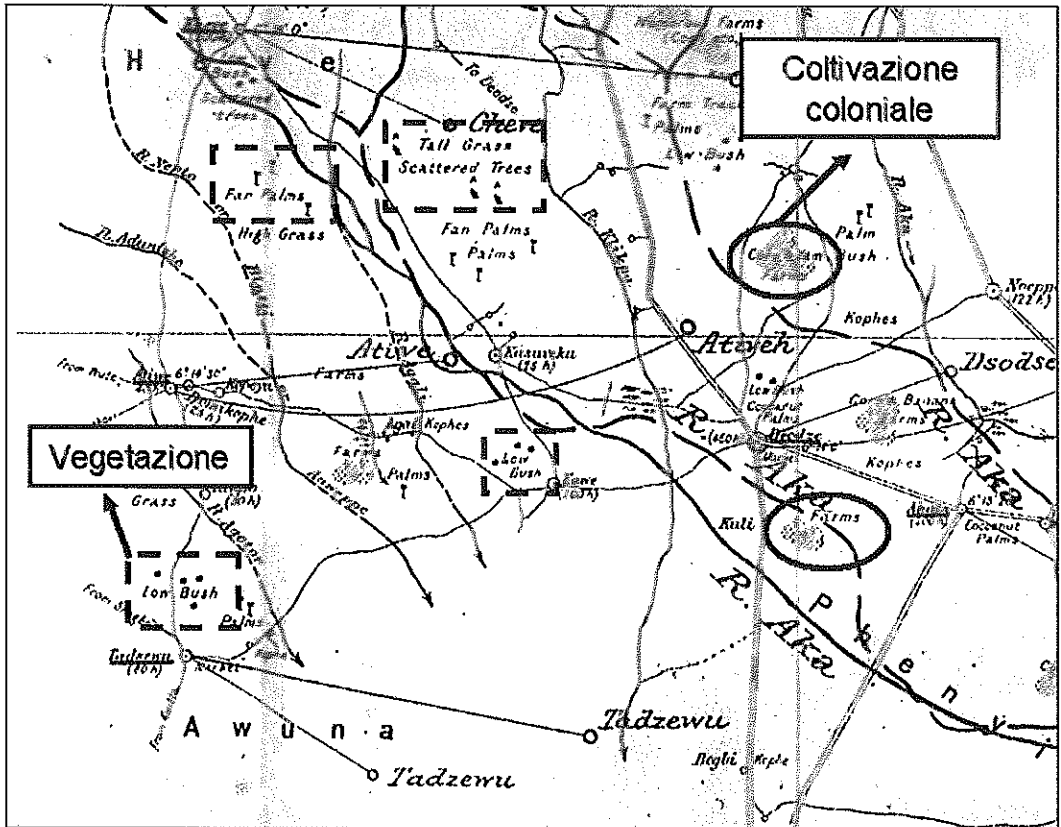



FIGURA 2 - *La seconda tipologia di icona: le risorse naturali e il loro sfruttamento.* Particolare elaborato da: 1904, Boundary Commission, *Map of the Frontier between Gold Coast and Togoland by the Boundary Commission 1904,* (Ordnance Survey).

Per quanto concerne la seconda tipologia iconica, essa raggruppa le icone nelle quali compaiono soltanto designatori in lingua inglese, cui si accostano differenti segni figurali. È il caso dell'unità semiotica con la quale vengono raffigurate sulla carta le *risorse naturali* e le loro possibili modalità di sfruttamento e utilizzo. Più specificatamente, facciamo riferimento alle icone delle tipologie vegetative (*low bushes, tall grass,...*) e a quelle delle coltivazioni (*corn & yam farms, corn & banana farms...*) presenti nella zona di confine (Fig. 2). Si tratta di elementi naturali e territoriali significativi nell'ambito della nuova geografia coloniale: gli Inglesi riempiono quanto percepiscono come vuoto territoriale con icone che derivano dai loro interessi, i quali, non va dimenticato, si concentravano sullo sfruttamento commerciale del territorio in una prospettiva metropolitana.

Infine, può essere distinta una terza tipologia di icone, caratterizzata unica-

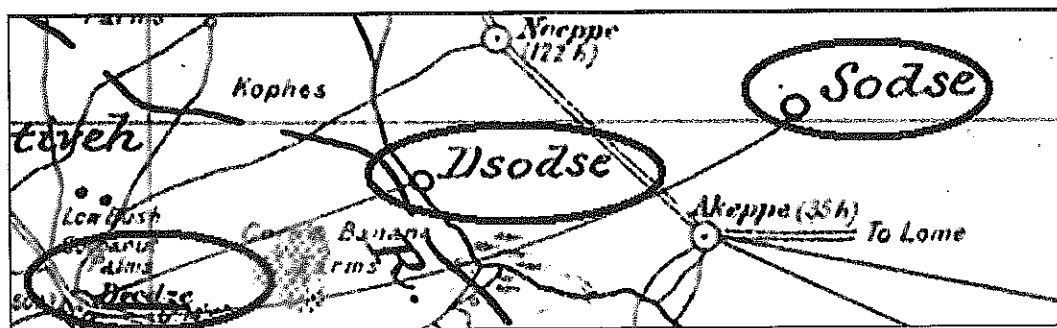



FIGURA 3 - *La terza tipologia di icona: gli insediamenti. Corruzioni grafiche e ripetizioni.* Particolare elaborato da: 1904, Boundary Commission, *Map of the Frontier between Gold Coast and Togoland by the Boundary Commission 1904,* (Ordnance Survey).

mente dall'impiego di designatori che si richiamano alla lingua basica. A fianco delle due precedenti tipologie – le quali definiscono con un elevato grado di dettaglio degli elementi che rimandano esclusivamente alla geografia coloniale (fiumi, strade, coltivazioni,...) – sono presenti numerose icone finalizzate all'individuazione degli insediamenti autoctoni nella zona frontaliera. Questi ultimi risultano essere denominati e localizzati, mediante un'icona generica, caratterizzata dall'abbinamento di un designatore in lingua basica con un segno figurale circolare, che soddisfa l'unica esigenza di creare riferimenti. Gli stessi nomi, spesso storpiati nella grafia, vengono ripetuti più volte sulla carta e ubicati in posizioni differenti, facendo emergere l'incapacità degli Europei di comprendere la realtà territoriale preesistente al loro arrivo. Per esempio, il designatore *Sodze*, che in lingua ewe si riferisce ad una divinità femminile – nell'intento di cristallizzare al suolo un valore socialmente prodotto e fortemente condiviso, il quale viene incorporato nel luogo, assumendone le sembianze[15] – viene corrotto graficamente dagli Europei, che lo ripetono sulla carta storpiandolo (Fig. 3). Ma al di là di questo primo dato, ciò che risulta particolarmente significativa è la banalizzazione a cui viene sottoposto, mediante il funzionamento comunicativo della carta, tale designatore che rimanda ai valori simbolici della società nera. Ciò è da iscriversi al fatto che attraverso l'icona non si agisce solo sul significato dei designatori referenziali, ma si procede a riordinare la gerarchia dei significati veicolati da quelli simbolici[16]. È per tale via che il designatore *Sod-*

[15] Si tratta del processo che A. Turco definisce di topomorfosi. Per approfondimenti in merito, si rimanda a: TURCO A., *Africa Subsahariana. Cultura, società, territorio*, Unicopli, Milano, 2002, specialm. cap. 7 «Il territorio come costruzione simbolica», pp. 131-139.

[16] Si sta facendo riferimento alle tipologie di designatore individuate da A. Turco. In particolare, i desi-

ze viene svuotato del suo valore simbolico nell'ambito della società ewe ed è invece inserito nella gerarchia di significato che struttura la geografia coloniale.

Tuttavia, lo stesso esito comunicativo è altresì ottenuto mediante l'accostamento al nome di segni figurali riferiti agli aspetti dimensionali degli oggetti che nella comunicazione acquistano valore simbolico. Vale a dire che il designatore basico viene assunto nella sua veste referenziale e, per mezzo dei segni figurali che specificano la sua funzione coloniale, caricato di valore culturale. Prediamo in considerazione, per esempio, all'interno della stessa carta, come la città di *Lomé*, costruzione coloniale, e il villaggio di *Afloa*, costruzione basica, sono resi graficamente. Il designatore scritto a grandi lettere – riferito agli insediamenti che ricoprono un ruolo strategico nell'ambito della strutturazione coloniale, come quello che identifica la città di *Lomé* – verrà ritenuto più importante di uno scritto con lettere più piccole, come quelli che indicano i villaggi basici (*Afloa*, *Jata*, *Dossu*...). Inoltre, il segno grafico usato per indicare gli insediamenti, dai villaggi alle città coloniali – vale a dire un segno circolare – varia in dimensione ed intensità grafica volendo comunicare una gerarchia d'importanza (demografica, politica, sociale ed economica) dettata dalla razionalità coloniale (Fig. 4). È così che il villaggio di Afloa, rappresentato come un insieme di capanne sparse, viene svuotato del significato sociale di rilievo che veicola, invece, per la società ewe, essendo la residenza del capo supremo di uno dei più importanti regni ewe, quello di Anlo.

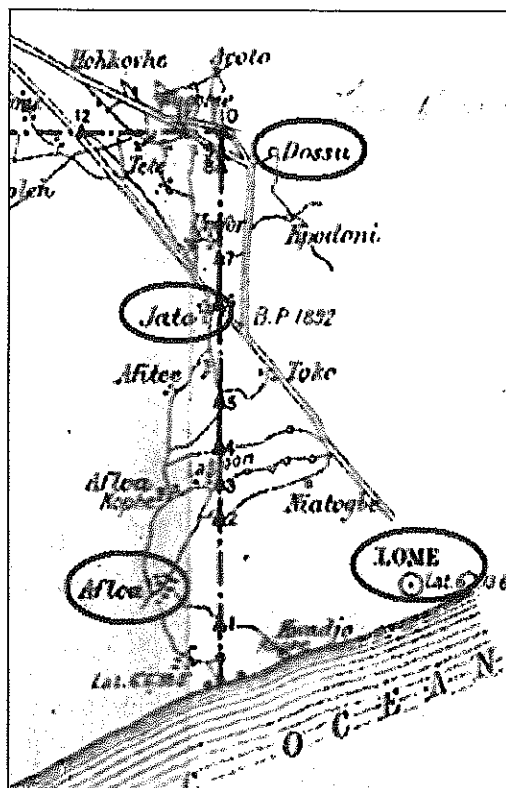



FIGURA 4 - *La terza tipologia di icona: gli insediamenti. Carattere tipografico e segni figurali.* Particolare elaborato da: 1904, Boundary Commission, *Map of the Frontier between Gold Coast and Togoland by the Boundary Commission 1904*, (Ordnance Survey).

Passiamo ora a considerare le relazioni che le tre tipologie di icona individua-

gnatori *simbolici* rimandano a significati provenienti da valori socialmente prodotti e strettamente connessi al serbatoio metafisico della società che li ha generati. Si rimanda a: TURCO A., *Verso una teoria...*, *op. cit.*, pp. 89-93.

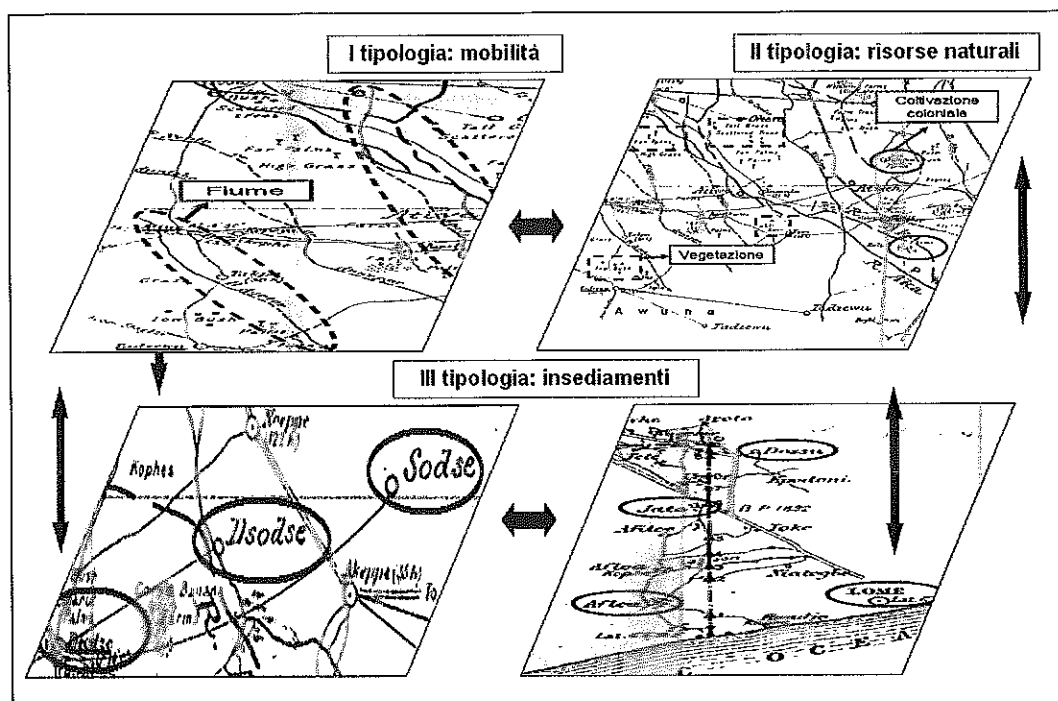



FIGURA 5 - *La sintassi cartografica: creazione di una gerarchia comunicativa.* Immagine elaborata a partire da più particolari di: 1904, Boundary Commission, *Map of the Frontier between Gold Coast and Togoland by the Boundary Commission 1904,* (Ordnance Survey).

te intrattengono l'una con l'altra; entriamo cioè nel dominio *sintattico*, dove si sviluppano nuovi significati derivati dalle relazioni cui i segni sono sottoposti. In questo modo, si evidenzia come la connessione tra icone produce messaggi in grado di gerarchizzarle. Più precisamente, è ravvisabile un doppio livello di funzionamento: le icone appartenenti alle prime due tipologie – quella della mobilità e quella delle risorse naturali – funzionano nella comunicazione cartografica ad un livello gerarchicamente superiore rispetto a quelle dell'ultima tipologia individuata (insediamenti autoctoni) che, viceversa, sono comunicate come banali e di poco conto rispetto alle prime, poste cioè ad un livello gerarchicamente inferiore (Fig. 5). La sintassi tra le icone è allora strettamente funzionale al progetto politico cui fa capo: sancire l'irrilevanza del territorio basico, permettendo di agire in modo spregiudicato ed esaltando la centralità degli elementi inseriti nel progetto di territorializzazione coloniale (mobilità, risorse naturali).

Insomma, l'analisi del funzionamento iconico della carta considerata mette in evidenza come il sapere denominativo prodotto dalla cartografia coloniale e-

sclude quello delle società basiche. A questo punto, va ribadita allora la crucialità dell'uso della lingua nell'icona. L'inglese – prevalente nelle prime due tipologie, in testa all'ordine gerarchico costruito dalla carta – e la lingua basica – impiegata invece nella terza tipologia, ad un livello gerarchico inferiore – sottolineano il significato del nome come modello per la pratica territoriale. In particolare, l'uso di queste due lingue mostra come la cartografia sancisce la negazione dell'altro, ovvero favorisce la banalizzazione delle pratiche territoriali che sono contenute nei designatori basici. Il ruolo dell'icona nella rappresentazione del territorio africano risulta così essere di primo piano, poiché non solo rafforza le premesse del progetto coloniale, ma iconizza il territorio dell'Africa.

Nel nostro caso specifico, l'iconizzazione attuata dalla carta dei confini sancisce la presenza delle frontiere nella realtà e ne legittima l'esistenza. Eppure, proprio la negazione della legittimità africana, attuata dalla cartografia, ha avuto conseguenze insperate. Infatti, è a partire dalle divisioni statuite dalla carta che la popolazione Ewe ha acquisito la consapevolezza necessaria per l'affermazione di una comune identità, rivendicando l'unità del suo territorio negata dalla cartografia.

4. La cartografia dei confini: poliracconto delle identità

Nell'esempio della cartografia della frontiera Ghana/Togo, l'identità europea e quella ewe si definiscono in quanto imprese narrative, in accordo alle quali il modello cartografico non costituisce solo un quadro di dispiegamento della legalità, ma si mostra altresì quale luogo di negoziazione della legittimità che, seppur negata nelle intenzioni dalla razionalità colonizzante, trova proprio in tale negazione lo stimolo a ridefinirsi.

Confini, cartografia e identità: un rapporto paradossale, si potrebbe allora concludere. Paradosso confinario, cartografico e identitario insito proprio in tale duplice significato assunto dalla frontiera che si fa, da un lato, strumento primo di imposizione e rafforzamento dell'identità europea, dall'altro, permette, negando e frantumando l'identità ewe, l'emersione di un inedito sentimento di solidarietà e unità etnica presso tale popolazione.

La cartografia è la protagonista indiscussa di questa dinamica paradossale, ponendosi come punto di partenza per indagare la genesi della sostituzione tra legalità coloniale e legittimità basica, registrando al contempo la polifonia dei modelli identitari che nella carta si riflettono e da essa traggono legittimazione.

Bibliografia

CASTI E., *L'ordine del mondo e la sua rappresentazione: semiosi cartografica e autorevolezza*, Milano, Unicopli, 1998.

CASTI E., *Mythologies africaines dans la cartographie française au tournant du XIXe siècle,* «Cahiers de Géographie du Québec», vol. 45, n. 126, décembre 2001, pp. 429-450.

CASTI E., *Elementi per una teoria dell'interpretazione geografica,* Cattaneo A., Rama-

da Curto D., Ferrand De Almeida A. (a cura di) «La cartografia europea tra primo Rinascimento e fine dell'Illuminismo», Firenze, Leo S. Olschki, 2003, pp. 293-324.

CASTI E., *Semiosi cartografica e complessità territoriale: riflessioni sulla elaborazione di un modello concettuale,* «Geomatica: standardizzazione, interoperabilità e nuove tecnologie, Atti della 8ª Conferenza Nazionale ASITA, Roma 15-18 dicembre 2004», Milano, Federazione ASITA, 2004a, vol. 1, pp. LI-LXII.

CASTI E., *L'iconisation cartographique en Afrique coloniale,* Bord J.P., Robert Baduel P. (dir.) «Le cartes de la connaissance», Paris - Tours, Karthala - Urbama, 2004b, pp. 419-435.

CROCE D.; PASE A., *Il confine dello stato come misura della modernità,* «Geotema», 1, 1995, n. 1, pp. 39-47.

DEMATTEIS G., *Le metafore della terra,* Milano, Feltrinelli, 1985.

GUICHONNET P.; RAFFESTIN C., *Géographie des frontières,* Paris, Presses Universitaires de France, 1974.

MAC EACHREN A., *How Maps Work, Representation, Visualization and Design,* New York City, Guilford Press, 1995.

TRAVERSI C., *Storia della cartografia coloniale italiana,* Roma, Istituto Poligrafico dello Stato, 1964.

TURCO A., *Verso una teoria geografica della complessità*, Milano, Unicopli, 1988.

TURCO A., *Colonisation et après: légitimité territoriale et développement durable en Afrique sub-saharienne,* Berdoulay V., Soubeyran O. (dr.i) «Milieu, colonisation et développement durable – perspectives géographiques sur l'aménagement», Paris, l'Harmattan, 2000, pp. 175-184.

TURCO A., *Africa Subsahariana. Cultura, società, territorio*, Milano, Unicopli, 2002.

WOOD D., *The Power of Maps,* New York City, Guilford Press, 1992, cap. 5.

L'EVOLUZIONE CARTOGRAFICO-CONOSCITIVA DEI LUOGHI RICONDOTTI ALLA ROTTA MARITTIMA VERSO IL POLO NORD

THE CARTOGRAPHIC-COGNITIVE EVOLUTION OF THE PLACES LINKED TO THE MARITIME ROUTE TO THE NORTH POLE

Riccardo Friolo (*)

(*) Università degli Studi di Trieste, S.S.I.S.S.

Riassunto

Le registrazioni cartografiche degli spazi marini interessati dalla banchisa accompagnano in sede storica i reiterati tentativi di forzare i passaggi a Nord Ovest, a Nord Est e verso lo stesso polo, nello sforzo di aprire nuove rotte commerciali, di estendere gli orizzonti della conoscenza umana e di rafforzare le sfere di giurisdizione, controllo e potere.
Dal contatto ravvicinato con la «πεπηγυῖα θάλαττα", conseguito nell'Atlantico settentrionale da Pitea di Marsiglia, una parabola storica secolare culminerà il 17 agosto 1977 col raggiungimento del Polo Nord da parte di una prima unità di superficie. La moderna produzione di cartografia nautica per il rilevamento dei ghiacci marini costituisce la base conoscitiva fondamentale della rotta polare e rafforza la sicurezza delle vie civili di comunicazione tese nei bacini artici.

Abstract

The cartographic recordings of the sea areas affected by the polar ice pack have historically followed the attempts to force the North East and the North West Passages, and towards the Pole itself, carried out in order to open new commercial routes, to extend human knowledge horizons, to strengthen the spheres of jurisdiction, control and power.
From the first close contact with the «congealed sea", attained in the Northern Atlantic by Pytheas of Massalia, a historical path reached its peak on August 17th 1977, when the first surface vessel got to the North Pole. The modern production of nautical cartography about the recording of sea ice represents the essential basis for the polar route and it strengthens the security of the communication civil ways located in the arctic basins.

Il 3 agosto 1958 il sottomarino a propulsione atomica *Nautilus* della marina da guerra statunitense raggiungeva in navigazione al di sotto della banchisa la posizione geografica del Polo Nord. Tale prestazione veniva subito ripresa e svi-

luppata in chiave balistico-militare dall'unità omologa *Skate,* che affiorava due volte ai 90° settentrionali spezzando il *pack* nel corso sia dell'estate che dell'inverno polari.

Il primo vettore a raggiungere il «Tetto del mondo" con una rotta tutta di superficie è stato successivamente il rompighiaccio nucleare sovietico *Arktika*, partito dallo scalo di Murmansk il 9 agosto 1977 e giunto alla meta pochi giorni più tardi, il 17 dello stesso mese. La seconda puntata via mare aveva luogo dieci anni dopo e la terza nel 1990, sempre ad opera di imbarcazioni specializzate sovietiche, mentre il successivo triennio vedrà compiersi otto viaggi sotto le bandiere russa, svedese e tedesca[1].

Sulla direttrice nautica del punto di latitudine artica estrema si erano precocemente inserite anche alcune delle stazioni polari derivanti con i ghiacci. In particolare passavano nelle vicinanze del Polo, nel corso del trascinamento operato dalle correnti del *Central Arctic Basin,* quattro di queste: la SP2, con un'attività prolungata dal 1950 al 1951; la SP4, operativa sul piano scientifico nel periodo 1956-57; la SP5 installata nel 1955 e chiusa l'anno successivo; infine la SP13f, mantenuta aperta dal 1965 al 1966 (Gaitskhoki, Spitsyn, 1971, p. 129).

1. Il Mare Inmotum della tradizione letteraria

Questa serie di indagini scientifiche, di conseguimenti tecnici e di operazioni navali-strategiche è venuta a collocarsi al culmine di un percorso storico-conoscitivo avviato molti secoli prima con la tradizione letteraria incentrata sul *MARE INMOTUM,* inserito nella percezione del Lontano Settentrione attraverso un ricorrente contrassegno ispirato al motivo glacio-nivale.

Un primo approccio alla esorbitante natura del fenomeno si produce con la spedizione condotta nell'Atlantico settentrionale da Pitea di Marsiglia nel corso del IV° secolo a.C. Uno dei pochi frammenti rimasti della sua relazione di viaggio, intitolata Περὶ Ὠκεανοῦ, parla del mare rappreso, definito quale πεπηγυῖα θάλαττα. Nella mancanza di categorie concettuali adeguate, fu giocoforza utilizzare nella sorprendente circostanza gli elementi culturali disponibili per introdurre la strana dimensione di un luogo dove in modo indistinto non «*esistono nè aria nè acqua*» in quanto tali (Antonelli, 1997, pp. 147-149).

Strabone considererà frutto di invenzione quanto riferito da Pitea, ma nell'introdurre la questione di Thule, resa spinosa dal carattere remoto del sito, non potrà astenersi dal considerare l'esi-

[1] Un esauriente panorama documentale delle specifiche tecniche e delle tappe storiche legate alla costruzione delle unità di classe *Arktika* è disponibile nel sito telematico www.coolantarctica.com, frutto della intesa commerciale stabilitasi fra compagnie navali ed operatori turistici a fine Novecento. A sottolineare il nuovo ruolo economico della nave vedasi anche la segnalazione riportata nel panorama della produzione italiana di fascicoli promozionali Il Tucano Tour Operator, *Solo Nord,* Torino, Il Tucano Viaggi Ricerca, 2004, p. 41.

stenza di una κατεψυγμένη ζώνη, la zona glaciale nei cui pressi la forza del sole si riduce e le presenze floro-faunistiche vengono a soffrire di gravi limitazioni (*Geografia,* IV, 5.5).

Di età romano-imperiale, posteriore di poco, è la segnalazione inserita da Tacito nel suo opuscolo geografico incentrato in chiave etnografica sulla regione germanica. Parlando della Scandinavia, ritenuta un'isola «...*ipso in Oceano*...», ha modo di riferirsi ad un altro «*mare, pigrum ac prope inmotum*...» posto al di là e dal quale «...*cingi cludique terrarum orbem hinc fides*...» (*Germania*, XLIV, 6-7; XLV, 1-2). In questo caso non viene fatta menzione diretta del congelamento, ma i termini della descrizione vi si possono ricondurre con immediatezza.

Un riferimento esplicito al consolidarsi della superficie equorea proviene successivamente dagli eruditi della tarda latinità, fra IV e V secolo d.C. In questa fase di auge della cultura grammaticale (Paratore, 1968, pp. 976-977) è Marziano Capella che inserisce, racchiusa fra le allegorie di respiro enciclopedico del suo *De nuptiis Mercurii et Philologiae* (VI, 666), una presentazione del *mare concretum* (Amiotti, 1994, pp. 49-50).

Ulteriori aspetti della fenomenologia in esame vengono introdotti da Jordanes nella sua *Getica*, scritta attorno al 552-553 d.C.

Nel descrivere lo «...*Scanziae insulae situm*...» come una terra «...*inhospitalis hominibus, verum etiam belluis crudelis*....» ha modo di indicare come «...*plures perhibentur insulae esse dispositae*; ...». Queste, «...*congelato mari ob nimium frigus*...», risultano raggiungibili da animali destinati a perdere la vista (*Storia dei Goti,* III°), con un chiaro riferimento al fenomeno del riverbero provocato dalle distese gelate.

Anche Paolo Diacono, in apertura dell'opera dedicata alla sua gente, parla della: «...*Septemtrionalis plaga,...ab aestu solis remota...et nivali frigore gelida*...», sottolineando le rigide condizioni climatico-ambientali imposte alla regione dalla latitudine settentrionale e dalle nevi, senza peraltro che il motivo venga a rappresentare un fattore sfavorevole al popolamento umano (*Historia Longobardorum*, I°, 1).

A riannodare il filone espositivo del «mare coagulato» è il *Dicuili liber de mensura orbis terrae,* opera del monaco irlandese Dicuil redatta attorno all'825 d.C. e contenente riferimenti espliciti alla presenza dei ghiacci di superficie.

La trattazione risulta avviata riportando quanto suffragato da Clitarco attorno al 300 a.C., uno spunto per riprendere la versione in base alla quale le estremità del mondo proiettate verso Meridione e Settentrione risultano barriere impossibili per l'ulteriore estensione dell'ecumene e delle conoscenze umane. In V, 2 si legge infatti come: «*eque enim deesse terris arbitror aut non esse globi formam, sed inhabitabilia utrimque incomperta esse*». Il ragionamento si basa sulla misura della «*Latitudo... terrae (a) meridiano situ ad septentriones*...» dove resta sottolineato «*quantum et hinc uapor abstulerit et illinc liquor*». (Dicuil, 1967, pp. 56-57).

Il riferimento ai rigori climatici permette di introdurre le isole di varia dimensione che sono disposte attorno al-

l'Irlanda ed alla Britannia (VII, 6). In particolare «...*magis in parte circii et septentrionis illius abundant*». Segue (VII, 7-13) una lunga trattazione riguardante i vari autori che hanno disquisito attorno all'isola di Thule: *Pytheas Masiliensis*, *Plinius Secundus*, Prisciano, Isidoro. Due sono i temi in discussione, riguardanti l'assenza della notte nel tempo del solstizio estivo e le condizioni di percorribilità lungo la rotta che riconduce a quella che viene ribadita come l'isola più lontana: «*Thile ultima insula oceani*» localizzata: «...*inter septentrionalem et occidentalem plagam ultra Brittaniam*...».

Dicuil è dell'avviso che: «*mentientes falluntur qui circum eam concretum fore mare scripserunt*», perché ha notizia di naviganti giuntivi «...*in naturali tempore magni frigoris*...» senza incontrare ostacoli (Newby, 1976, pp. 17-18). Cionondimeno la superficie marina solidificata resterebbe riscontrabile immediatamente a Nord di Thule in quanto: «...*navigatione unius diei ex illa ad boream congelatum mare invenerunt*». (Dicuil, 1967, pp. 72-75). Ed il fenomeno non riguarda solo le estreme propaggini europee: a proposito dell'oceano posto a Nord della Scizia Dicuil (VII, 19) riporta come la sua porzione occidentale sia detta *Amalchium*: «...*quod nomen eius gentis lingua significat congelatum mare*». A titolo di variante appellativa sempre lo stesso ci informa come i Cimbri utilizzino il termine «*Morimarusam* (*hoc est mortuum mare*)» a riprova di una condizione fisica diffusamente percepita in termini di rigida immobilità (Id., pp. 76-77).

Delle regioni del gelo persistente si occuperà anche Marco Polo, considerando *in primis*, come di consueto, l'aspetto economico di matrice merceologica. Il suo interesse di mercante si indirizza alla caccia degli animali da pelliccia ed alla circolazione delle pregiate merci, ma nel capitolo «204» «*Delle parti di verso tramontana*» introduce un chiaro riferimento ai ghiacci continentali. La specificità dei luoghi indirizzati a Settentrione resta infatti legata alla «...*grandissima freddura*», per cui «...*v'à grandi laghi e molte fontane*...» dove insistono «...*ghiacci sì grandi che non vi si puote menare cavallo*». (Polo, 1994, pp. 312-314; 648).

2. Il Mare Congelatum nella cartografia antica

Anche sul fronte della cartografia antica è destinata ad affermarsi una attenzione che alimenta l'approccio conoscitivo alla banchisa polare. Nel corso del Medio Evo le repulsive condizioni paesaggistico-regionali dell'Artide si traducono nel variegato florilegio di *Monstrua* e *Prodigia* che affollano l'immaginario collettivo dedicato alle alte latitudini, dove incombono le ricorrenze del grande freddo e dei confini settentrionali del mondo.

Nelle rappresentazioni iconografiche tardomedievali la caratterizzazione del Nord resta sempre dominata dal motivo delle basse temperature, ma l'attenzione è rivolta agli aspetti particolari concernenti l'ambito ecumenico. Così il planisfero di Pietro Vesconte (c. 1320) conservato alla *British Library* riporta sotto il segno della Stella del Nord la dicitura:

regio i(n)h(ab)itab(i)lis p(ro)p(ter) algorem (Borri, 2001, p. 63). Un secolo più tardi, nel *Mapamundi* circolare di G. Leardo (1442), ad essere impostata è la nota antropica riguardante il «*dixerto dexabitado per fredo*» (Romero, Benavides, 1998, p. 49). La consapevolezza degli esasperati rigori climatici non impedisce però che le annotazioni ispirate alla realtà del quadro ambientale possano essere affiancate da prodotti di matrice decisamente ingenua ed immaginifica[2].

L'età di mezzo, con le sue schematizzazioni figurative basate sul *Mapa Mundi OT*, non elabora quindi un orizzonte geografico-culturale in cui trovi stabilmente posto l'indicazione di un settore settentrionale oceanico connotato diversamente come effetto della particolare localizzazione. L'accoglimento dell'esistenza di un mare gelido e gelato torna a comparire ed affermarsi progressivamente intorno alla metà del Quattrocento, come risulta attestato dalle registrazioni cartografiche che iniziano ad acquistare frequenza ed espliciti richiami.

Due significativi documenti di questa fase sono la poderosa *Summa* di Fra Mauro Camaldolese ed il *Mappamondo Catalano Estense* anonimo, entrambi riconducibili al decennio 1450-1460.

Nel primo le indicazioni sembrano procedere da una base informativa accurata. Al bordo inferiore dell'impianto circolare, in corrispondenza delle estreme propaggini continentali esposte a *TRAMO(N)TANA*, compare infatti una didascalia che indica con chiarezza il fenomeno della solidificazione marina: «*Qui al tempo de l'inuerno l'occean se agiaça circa 1000 mia*»[3]. Il secondo, nel segnalare un *Mare putritum congelatum* sulla fronte Nord-occidentale della Scandinavia (Milano, Battini, 1995, pp. 42; 132), si pone in sintonia con le connotazioni di immobilità introdotte dal testo tacitiano già agli inizi del precedente millennio.

Nei decenni e secoli successivi la grande stagione dei viaggi di esplorazione geografica e soprattutto le puntate spedizionarie alla ricerca dei passaggi a Nord Est ed a Nord Ovest favoriranno tutta una serie di contatti ravvicinati con i ghiacci marini, ben presto riconosciuti come prepotente fattore limitante il raggio d'azione ed i margini di manovra. Già William Baffin dopo le due spedizioni del 1615 e 1616, lanciate all'interno della baia omonima sino a toccare i 74° Nord, dovrà riconoscere che la navigazione commerciale non avrebbe potu-

[2] Un esempio eloquentemente lontano dal sospetto che possa sussistere una «...*ghiaccia*...» di portata ben superiore a quella del Cocito di dantesca ispirazione (*Inferno*, XXXIV, vv. 29; 52) si riscontra nel «Mappamondo Borgiano» (c. 1430), dove le acque poste a Nord dell'Eurasia sono rappresentate in modo convenzionale come altrove e risultano percorse da navi a vela ed imbarcazioni a remi, nonostante il profilo litorale sia interessato da una «*regio mo(n)tana i(n)h(ab)itabilis*» per il «*nimium frigus*» (Borri, 2001, pp. 18-19).

Ancora più in là si spinge il *Mapamundi OT* di H. Rüst (1480) che dimentica il filone iconografico precedente piazzando le fiamme del *purgatorium* molto vicine al soffio del vento del Nord (Romero, Benavides, 1998, p. 63).

[3] La trascrizione completa del dispositivo testuale interessante la sezione cartografica in questione è fornita da Gasparrini Leporace, 2002, Tav. XLVI.

to avere corso nei settori localizzati troppo a Settentrione per non essere interessati da una presenza così estesa e persistente (AA.VV., *Enciclopedia*..., 1949, V°, p. 842).

Si affema parallelamente nella produzione cartografica la registrazione del fenomeno con riferimento ai luoghi percorsi, visitati e divenuti oggetto di esperienza diretta. Il *Mare glaciale* e il *MARE CONGELATUM* (Tabella 1) divengono così i termini di nomenclatura geografica più utilizzati in un periodo che a partire dalla seconda metà del Quattrocento si spinge ad abbracciare i secoli XVI°; XVII° e XVIII°[4].

Questa fase sarà coronata in modo autorevole dalle osservazioni sulla criosfera condotte da James Cook sia a Sud del Circolo Polare Antartico, che nel mar dei Chukchi. In particolare, nel corso del suo terzo viaggio, il grande navigatore e cartografo britannico si converte in un autentico precursore delle esplorazioni artiche, avviate con una puntata spedizionaria al di là dello Stretto di Bering (Newby, 1976, p. 144).

Il mercoledì 19 agosto 1778, si produce un contatto ravvicinato con le lastre di ghiaccio alla deriva, il «...*drift ice*...», tale da consentire osservazioni accurate anche del «...*main ice*...», la distesa sterminata ed invalicabile della banchisa: «*At ½ past 1 PM we got close in with the edge of the main ice, it was not so compact as that which we had seen more to the Northward, but it was too close and in too large pieces to force the ships through it. On the*

Appellativo	*Numero di presenze in carta*	*Intervallo temporale di comparsa*
1) *Mare putritum congelatum*	1 volta	c. 1450-1460
2) *occean* che *se agiaça*	1 volta	c. 1459
3) *Mare glaciale*	21 volte	1482-1754
4) *THE ICY SEA*	1 volta	1766
5) *MARE CONGELATUM*	12 volte	1482-1652
6) *MARE GLACIATUM*	1 volta	1524
7) *THE FROZEN SEA*	1 volta	1680
8) *occeanum innavigabile*	2 volte	1448-1593

Fonti: vedasi allegato.

TABELLA 1 – *Le denominazioni storico-cartografiche dei ghiacci marini (Con riferimento alla regione artica).*

[4] Una rassegna di cartografia antica, comprendente una selezione di 41 carte distribuite dal XII secolo al 1766, è stata impostata in allegato allo scopo di verificare le diverse modalità di registrazione toponomastica dei ghiacci marini nella temperie storica che conosce l'ampliarsi a scala mondiale della cultura geografica europea sulla scorta delle navigazioni transoceaniche. Lo sforzo di aprire una rotta diretta verso l'Estremo Oriente asiatico svolgerà un ruolo di primo piano nell'allargamento degli orizzonti conoscitivi coinvolgenti i settori limitati dalla banchisa artica.

ice lay a prodigious number of Sea horses...». Il giornale di bordo registra la presenza di aperture: «*...clear places like pools...*», ma la stagione avanzata e l'estensione della copertura marina rende del tutto non auspicabile ogni ulteriore tentativo di forzare il corso verso Nord. Nella circostanza, e tenuto conto dell'assottigliarsi delle scorte alimentari, il miglior partito da prendere risulterà essere quello di avviare una battuta di caccia ai trichechi che si affollano sui piastroni galleggianti (Beaglehole, 1967, pp. 418-419).

3. Il moderno rilevamento cartografico dei ghiacci marini

Nel solco tracciato dal genio nautico che tanti servizi aveva reso all'Ammiragliato britannico prima della sua morte prematura, quattro tipi di indagine si sono storicamente sviluppati per una utilizzazione coordinata capace di individuare le variabili condizioni della coltre glaciale e le interazioni complesse del sistema trifase oceano-*pack*-atmosfera:
– crociere oceanografiche effettuate tramite l'impiego di unità navali rompighiaccio particolarmente attrezzate;
– ricerche *in situ* condotte da stazioni operative posate direttamente sui lastroni mobili;
– voli di sorveglianza e ripresa aerea *ad hoc* programmati;
– tecniche di telerilevamento attivo/passivo dallo spazio esterno, con impiego di sensori satellitari in grado di fornire immagini sinottiche regionali e di rilevare profili di variabilità temporale a ricorrenza stagionale ed interannuale.

L'evoluzione tecnica delle applicazioni metodologico-costruttive ha propiziato lo sviluppo di una cartografia tematica dei ghiacci marini che fornisce registrazioni cronologiche dello stato ambientale e delle mutazioni intercorse. Significativo risulta in tale contesto l'approccio basato sulla combinazione dei dati telerilevati con le prime forme di osservazione glaciologica e le fonti diverse disponibili in sede storica.

La produzione documentaria a base spaziale si rivolge oggigiorno all'elaborazione di *Ice Concentration Charts*, i cui contenuti, riflessi nelle voci della legenda, seguono un criterio classificatore che ripercorre la scansione genetica dei processi di congelamento e di espansione delle piattaforme derivate. I valori vengono espressi in decimi di mare coperto dalle diverse formazioni solide, sino a pervenire alla totale scomparsa delle acque libere visibili (Friolo, 2002, p. 652). La varietà tipologica dei termini di copertura è molto articolata in rapporto all'età ed allo spessore coinvolti[5].

Questo tematismo cartografico presenta tutta una serie di obiettivi qualificabili come critici in rapporto alle esi-

[5] Dalle semplici lamelle di ghiaccio di neo-formazione deriva il *nilas*, la sottile crosta elastica deformata dal moto ondoso. Fanno seguito il *grey ice* ed il *grey white ice*, con spessori rispettivamente sino a 15 e 30 centimetri. Il *first year ice* chiude questa prima serie. Nella seconda si susseguono *il second year* ed il *multi-year*, quest'ultimo con spessori metrici dovuti alla lunga durata dell'evoluzione genetica. Per i criteri applicativi della classificazione nelle campagne di rilevamento oceanografico, vedasi Winsor, 1981, pp. 15-20.

genze operative dei mezzi navali civili e militari, sia subacquei che di superficie, impegnati nei mari artici e circumantartici. In base a questa ottica al centro degli sforzi investigativi ricade l'individuazione accurata del margine segmentato delle distese ghiacciate. Per le unità destinate ad intersecare le sezioni solidificate diviene poi necessario conoscerne concentrazione, tipologia e spessori, parametri tutti che daranno il quadro delle profondità raggiunte dalla banchisa (Van Woert, 2002). Capillare è il lavoro informativo che si rende necessario in merito e bollettini vengono emessi giornalmente perchè possano essere utilizzati dai naviganti sia via radio che attraverso la rete telematica[6].

Gli studi sulla criosfera in termini generali e la cartografia dei ghiacci marini in modo specifico risultano coinvolgere uno spettro di campi d'applicazione molto ampio sulla base della stretta interdipendenza degli ecosistemi a scala planetaria e delle attività economiche risospinte alle alte latitudini.

L'assistenza alla navigazione lungo le rotte di diverso interesse commerciale, industriale e strategico balza in primo piano[7], ma acquisiscono una rilevanza piena anche il supporto alle attività pescherecce condotte a scala oceanica e le indagini scientifiche di indirizzo ambientalistico. In particolare rivestono importanza le previsioni di sviluppo sostenibile delle risorse presenti negli ecosistemi artici; lo studio delle variazioni a breve termine e delle oscillazioni climatiche di lungo periodo; la diffusione delle forme di inquinamento veicolate dal regime eolico e dalle correnti oceaniche.

Il panorama degli istituti specializzati per l'emissione dei dati e dei bollettini è molto ampio ed abbraccia tutte le principali nazioni affacciate al bacino artico o comunque investite da interessi di vario genere legati all'attivazione delle rotte settentrionali[8].

---

[6] Una esemplare rassegna documentaria giornaliera è curata dal D.C.R.S. (*Danish Center for Remote Sensing*) attivo presso la *Technical University of Denmark*. La copertura descrittiva coinvolge in dettaglio secondo l'ordine alfabetico i seguenti settori settentrionali: Baia di Baffin; Mar Baltico; Mare di Barents; Mar di Beaufort; Stretto di Bering; Mar dei Chukchi; Stretto di Davis; *Denmark Strait*; Stretto di Fram; *Greenland Sea*; Mar di Kara; Mare del Labrador; Mare di Okhotsk; arcipelago delle Isole Svalbard. Vedasi al riguardo entro il sito www.dcrs.dtu.dk.

[7] Imponente è negli spazi costieri siberiani scanditi lungo la *Northern Sea Route* lo schieramento di istituzioni ed imprese utenti del servizio. Vi risultano compresi colossi minerari e petroliferi, compagnie di navigazione (come la *Murmansk Shipping Company* e la *Far Eastern Shipping Co.*), enti di ricerca pubblici e privati, fornitori di servizi e consulenza, attività di matrice ingegneristica *off-shore,* istituzioni accademiche russe (fra cui la prestigiosa *Academy of Science*). Un elenco esaustivo al riguardo viene fornito nella pagina telematica http://earth.esa.int curata dall'*European Space Agency*.

[8] Si possono in tal modo annoverare il *National Ice Center* degli Stati Uniti ed il *Canadian Ice Service* in Nordamerica. I paesi del *Norden* europeo possono fare affidamento sul norvegese D.N.M.I. (*Det Norske Meteorologiske Institutt*) che copre l'arcipelago delle Svalbard; sul S.M.H.I. (*Swedish Ice Service*), attivo nell'area baltica; sul F.I.M.R. (*Finnish Institute for Marine Research*) interessato al Golfo di Botnia; sul *Danish Meteorological Institute's Ice Service,* impegnato sul fronte groenlandese. Il *Weather Service* islandese fornisce carte riguardanti sia gli spazi marini che circondano l'isola, sia lo Stretto di Danimarca, interposto fra Islanda e Groenlandia. Nella Federazione Russa è attivo l'*Arctic and Antarctic Research Institute* con sede a San Pietroburgo.

La rassegna indicata in nota evidenzia come sul piano internazionale vi sia un attivo concorso di paesi che intervengono conducendo operazioni allo stesso tempo di vigilanza e di ricerca scientifica applicate al filone investigativo riguardante i ghiacci marini.

La pluralità dei soggetti istituzionali interessati coinvolge inevitabilmente le questioni incentrate sul possesso e la gestione degli spazi che vengono a costituire teatro di manovra. Ne risulta come un tema di particolare delicatezza sotto il profilo diplomatico sia l'applicazione alla banchisa delle formule comprensoriali scaturite dalla Terza Conferenza delle Nazioni Unite sul Diritto del Mare attualmente in vigore. Oltre alle Acque Territoriali ed alla Zona Economica Esclusiva l'ampiezza del *Mediterraneum* artico consente la definizione di un settore riconducibile in modo esplicito al regime di alto mare[9], una evidenza però chiaramente invisa a quegli stati rivieraschi che non celano l'intenzione di estendere il più possibile la propria sfera di sovranità e giurisdizione.

Bibliografia

AA.VV., *Enciclopedia Italiana di Scienze, Lettere ed Arti,* Roma, Istituto della Enciclopedia Italiana fondato da G. Treccani, 1949.

AA.VV., *Gran Atlas Johannes Blaeu. Siglo XVII,* Madrid, Editorial LIBSA, 2000.

AA.VV., *Segni e sogni della terra. Il disegno del mondo dal mito di Atlante alla geografia delle reti,* Novara, Istituto Geografico De Agostini, 2001.

AMIOTTI G., *La nozione di Artico ed Antartico nel mondo antico*, Orombelli G., Smiraglia C., Terranova R. (a cura di), *Verso una nuova geografia delle terre polari: sintesi e prospettive,* Roma, Società Geografica Italiana, 1994, pp. 45-51.

ANDERSON W.R.; BLAIR C. JR., *Nautilus 90° North,* New York City, The New American Library inc., 1959.

ANTONELLI L., *I Greci oltre Gibilterra,* «Hesperìa, 8», Roma, L'Erma di Bretschneider, 1997.

BEAGLEHOLE J.C. (edited by), *The journals of Captain James Cook on his voyages of discovery. The voyage of the Resolution and Discovery 1776-1780,* Cambridge, University Press, 1967.

BOGORODSKII V.V. (a cura di), *The physics of ice,* Jerusalem, Israel Program for Scientific Translations, 1971.

BORRI R., *L'Europa nell'antica cartografia,* Ivrea, Priuli & Verlucca editori, 2001.

CAPPELLA M.M.F., *Martiani Minei Felicis Capellae Carthaginiensis viri proconsolaris Satyricon, in quo De nuptiis Philologiae & Mercurii libri duo, & De septem artibus liberalibus libri singulares,* Leida, Officina Plantinina, apud Christophorum Raphelengium, Academiae Lugduno-Bat. Typographum, 1599.

DICUIL, *Dicuili liber de censura orbis terrae,* (a cura di Thierney J.J., Bieler L.), Dublino, The Dublin Institute for advanced studies, 1967.

[9] In merito alla definizione ed estensione dei tre ambiti di configurazione giuridica internazionale, vedasi rispettivamente: Parte II, articoli 2 e 3; Parte V, articoli 56 e 57; Parte VII, articoli 86 e 87 della Convenzione di Montego Bay (Giamaica), aperta alla firma il 10 dicembre 1982 alla conclusione della Terza Conferenza dell'O.N.U. sul Diritto del Mare.

FRIOLO R., *Modelli insediativi ed antichi porti «industriali» vincolati alla caccia alla balena nel settore nord-occidentale di Spitsbergen (isole Svalbard),* «L'Universo», Firenze, 82, 2002, n. 5, pp. 634-654.

GAITSKHOKI B. Y.; SPITSYN V.A., *Some results of ice temperature measurements on SP13f drifting station,* Bogorodskii V.V. (a cura di), *The physics of ice,* Jerusalem, Israel Program for Scientific Translations, 1971, pp. 129-132.

GARCIA E. et al., *A Comparison of Sea Ice Field Observations in the Barents Sea Marginal Ice Zone with Satellite SAR Data,* «IGARSS Proceedings, Toronto (Canada, 24-28 giugno 2002).

GASPARRINI LEPORACE T. (a cura di), *Il mappamondo di Fra Mauro,* Roma, Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato, 2002.

JORDANES, *De Getarum sive Gothorum origine et rebus gestis,* (a cura di Bartolini E.), Milano, T.E.A., 1991.

MILANO E.; BATTINI A., *Il Mappamondo Catalano Estense,* Dietikon-Zürich, Urs Graf Verlag, 1995.

NEWBY E. (a cura di), *Il grande libro delle esplorazioni,* Lainate (Milano), Vallardi Industrie Grafiche, 1976.

OROMBELLI G.; SMIRAGLIA C.; TERRANOVA R. (a cura di), *Verso una nuova geografia delle terre polari: sintesi e prospettive,* Roma, Società Geografica Italiana, 1994.

PAOLO DIACONO, *Storia dei Longobardi,* (a cura di Zanella A.), Milano, RCS Libri, 1997.

PARATORE E., *Storia della letteratura latina,* Firenze, Sansoni, 1968.

POLO M., *Milione,* (edizione critica a cura di Bertolucci Pizzorusso V.), Milano, Adelphi Edizioni, 1994.

ROMERO F.; BENAVIDES R., *Maps antiguos del Mundo,* Madrid, Edimat Libros, 1998.

STRABONE, *Geografia. Iberia e Gallia. Libri III-IV,* (introduzione e note a cura di Trotta F.), Milano, RCS Libri, 1997.

TACITO C., *Germania,* (a cura di D'Arbela E.V.), Milano, Signorelli editore, 1946.

VAN WOERT M.L. et al., *U.S. Navy Operational Sea Ice Remote Sensing,* «IGARSS Proceedings, Toronto (Canada, 24-28 giugno 2002)».

WINSOR W.D., *Cruise report of ice feature observation from the CCGS Franklin, summer 1979,* St. John's-Nfld.-Canada, Centre for Cold Ocean Resources Engineering/Memorial University of Newfoundland, 1981

ALLEGATO

Rassegna di cartografia antica riferita alla denominazione dei ghiacci marini ed alla regione artica

Del XII° sec.

I) Mappamondo a fasce in A.T. MACROBIUS, *Commentarii...*(manoscritto dell'-XI°-XII° sec.): alla *frigida nivalis australis* si contrappone la *septemtrionalis frigida i(n)habitabilis.*

Del '400:

I) *Mapamundi* circolare di G. Leardo (1442): il *dixerto dexabitado per fredo.*

II) Planisfero di A. Walsperger (Costanza, 1448): *mare occeanum innavigabile.*

III) *Mappamondo Catalano Estense* anonimo (1450-1460): *Mare putritum congelatum.*

IV) *Mapamundi* di Fra Mauro Camaldolese (Venezia, c. 1459): l'*occean* che *se agiaça.*

V) Carta del Nord Europa di N. Germano in PTOLEMAEUS, *Geographia* (Ulm, 1482): *MARE CONGELATUM* ad Est dell'Islanda; *Congelatum* a Nord della Scandinavia.

VI) L'ecumene in PTOLEMAEUS, *Cosmographia* (Ulm, 1482): *mare glaciale.*
VII) Planisfero di E. Martello (c. 1489): *Mare glaciale* nell'*OCEANUS SEPTEMTRIONALIS.*
VIII) Planisfero di F. Rosselli (1489-1493): *MARE GLACIALE.*

Del '500:
I) *Universalis Cosmographia Secundum Ptholomei Traditionem et Americi Vespucii Aliorumque Lustrationes* di M. Waldseemüller (1507): *MARE GLACIALE SIVE CONGELA(TUM).*
II) Planisfero di B. Silvano in PTOLEMAEUS, *Geographia* (Venezia, c. 1511): *congelatum m.*
III) Carta del Nuovo Mondo di J. Stobnicza *dall'Introductio in Ptolemei Cosmographiam* (Cracovia, 1512): *MARE GLACIALE.*
IV) *Totius Orbis Descriptio*...di Juan Vespucci (Italia, 1524): *MARE CHO(N)GELATO.*
V) *Orbicularis Totius Terrae Et Maris Figuratio* di P. Coppo (1524): *MARE GLACIATUM.*
VI) Mappamondo di G. Mercatore (1538): *Mare glaciale.*
VII) *Mapamundi* di Sebastiano Caboto (Amberes, 1544): *MARE CONGELATUM PER TOTUM.*
VIII) *Universale* di G. Gastaldi (Venezia, 1546): *MAR CONGELATO.*
IX) *Mapamundi* di Pierre Desceliers (Arques, 1550): *LA MER GLACIALLE.*
X) *Nova Totius Terrarum Orbis Iuxta Neotericorum Traditiones Descriptio* di A. Ortelio (Amberes, 1564): *MARE GLACIALE.*
XI) *Septentrionalium Regionum Descriptio* di A. Ortelio (1570): *MARE CONGELATUM.*
XII) *Europae Descriptio emendata...* di G. Mercatore (1572): *Cronium mare...congelatum...*
XIII) *Europe* dalla *Cosmographie Universelle di* A. Thevet (Parigi, 1575): *LA MER DITE GLACIALE.*
XIV) *Americae Pars Borealis* di C. De Jode (Amberes, 1593): " *Regiones...incognitae...neq(ue) eo ob inte(n)sissimum frigus adnavigare licet*".
XV) *Septentrionalium Terrarum descriptio* dall'*Atlas* postumo di G. Mercatore (1595): *Mare glaciale* incuneato fra Nordamerica, Groenlandia, Scandinavia ed il complesso delle quattro isole disposte attorno al *POLUS ARCTICUS.*
XVI) *Europa* di F. Rughesi (Roma, 1597): *MARE GLACIALE.*

Del '600:
I) *Nova Europae descriptio* di J. Hondius (Amsterdam, 1606): *MARE CONGELATUM.*
II) *Nova Totius Terrarum Orbis Geographica Ac Hidrographica Tabula* di W. Blaeu (c. 1630): *MARE GLACIALE.*
III) *Europa* di J. ed E. Hondius con J. Jansson (Amsterdam, c. 1640): *Mare congelatu(m).*
IV) *Nova Totius Terrarum Orbis Geographica Ac Hydrographica Tabula* di N. Visscher (1652): *MARE GLACIALE; MARE CONGELATUM* (ad Ovest della Groenlandia).
V) *Nova Europae Descriptio* di N. Visscher (1652): *MARE CONGELATUM* fra Groenlandia e *Nova Zembla.*
VI) *A Map of the North-Pole and the Parts Adioning* di M. Pitt (1680): *THE FROZEN SEA.*
VII) *Mappe-Monde Geo-Hydrographique...* dall'*Atlas Nouveau* di A.H. Jaillot (1692): *Oceans Septentrional Glacial et Scythique.*

Del '700:

I) *Mappe-Monde...* di G. De L'Isle (Parigi, 1700): *MER GLACIALE* con le *TERRES ARCTIQUES.*

II) Mappamondo a doppio emisfero di A. Zumer (c. 1700): *MARE GLACIALE* fra la Scandinavia e le Svalbard.

III) *L'Europe...* di D. La Feuille (Amsterdam, 1701): *OCEAN SEPTENTR. ou GLACIAL.*

IV) *Carte d'Europe...* di G. De L'Isle (Parigi, 1724): *MER GLACIALE.*

V) *L'Europe...* di anonimo pubblicata da D. De Martineau du Plessis (1730): *OCEAN SEPTENTR. ou GLACIAL.*

VI) *Carte d'Europe* dall'*Atlas Generale* di J.B. D'Anville (Parigi, 1743): *MER GLACIALE.*

VII) *L'Europe...* di G. L. Le Rouge (Parigi, 1746): *MER GLACIALE.*

VIII) *L'Europe divisée en tous ses Etats...* di S.G. Longchamps e J.R. Janvier (Parigi, 1754): *MER GLACIAL* in corrispondenza delle coste norvegesi lambite dalla Corrente del Golfo.

IX) *A Correct Map of Europe...* di T. Kitchen (Londra, 1766): *THE ICY SEA.*

LUOGHI E TEMPI DI UN ERRORE CARTOGRAFICO: L'ISTMO DI VERRAZZANO (1524-1593).

PLACES AND TIME OF A CARTOGRAPHIC ERROR. THE VERRAZZANO ISTHMUS (1524-1593)

Michele Castelnovi (*)

(*) Università di Genova, Dipartimento Storia Moderna e Contemporanea.

Riassunto

La tradizione derivata dalla relazione di Verrazzano nella storia della cartografia è stata ampiamente studiata da Wroth e Mollat-Habert. Tuttavia, due documenti di questa tradizione sono sfuggiti agli studiosi. Dopo una breve analisi della tematica verrazzaniana, l'Autore focalizza su due carte: la prima inserita in un trattato di nautica, manoscritto e quasi del tutto sconosciuto, scritto dall'idrografo romano Bartolomeo Crescenzio (1588), noto soprattutto per i suoi scritti aggiornati e all'avanguardia; la seconda in un atlante nautico realizzato dal ligure Giacomo Scotto (1593).

Abstract

Verrazzano's heritage in the history of cartography has been widely studied by Wroth and Mollat-Habert. Nevertheless, the eminent historians missed two item of this tradition. After a short analysis of the verrazzanian tradition, the Author focuses on two world maps: the first inserted in a nautic-art treatise, which is manuscripted and still almost unstudied, written by the roman hydrographer Bartolomeo Crescenzio (1588), mainly known for his forefronted and updated writings; the second in a nautical-atlas drawn by the ligurian Giacomo Scotto (1593).

1. La spedizione di Giovanni da Verrazzano, 1524.

1.1. Le premesse

È spontaneo interpretare la storia di una qualsiasi scienza o disciplina come l'accrescere positivo di informazioni e metodi che contribuiscono a formare la conoscenza secondo il paradigma vigente nel tempo presente (secondo la nota lezione di Feyerabend e Khun). Tuttavia in questo modo si rischia di sottovalutare l'importanza dei paradigmi alternativi, concorrenti nel passato. In questa sede ripercorriamo la storia della tradizione e del consenso a un errore cartografico, che risale al viaggio di Giovanni da Verrazzano.

Nel 1524 l'esplorazione dell'America settentrionale era ancora in gran parte da effettuarsi. I cartografi conoscevano abbastanza bene l'area centroamericana fino alla Florida, e a nord conoscevano la terra del contadino («Laborador») e la terra dei merluzzi («de los baccalaos») grazie alle sporadiche missioni di portoghesi e inglesi (Caboto), ma nessuno sapeva con certezza quale fosse la linea della costa interposta, o se addirittura esistesse un passaggio marittimo per raggiungere l'Asia.

Nel 1522 la spedizione di Magellano aveva dimostrato non tanto la sfericità della Terra (cosa di cui non aveva dubitato nessuno nel medioevo), ma la sua circumnavigabilità; ossia, che era possibile percorrere il pianeta utilizzando esclusivamente il mezzo di traporto più veloce ed affidabile dell'epoca, vale a dire la nave. Tuttavia la rotta individuata, che implicava il passaggio attraverso lo stretto appunto di Magellano, appariva tutt'altro che comoda.

Un gruppo di mercanti (francesi e fiorentini) di Lione, dediti al commercio dei tessuti (tra cui la seta), vollero finanziare un viaggio di esplorazione dell'area americana ancora sconosciuta, nella speranza di individuare una rotta marittima che collegasse la Francia alla Cina lungo il 40° parallelo (cercato ancora da Champlian all'inizio del XVIII secolo). Il re di Francia, Francesco I di Valois, sostenne la proposta perché a sua volta perseguiva un progetto geopolitico di antitesi alla Spagna di Carlo V. Non si sa se egli abbia realmente pronunciato la famosa frase sulla postilla del testamento di Adamo che attribuiva il Mondo ai re di Spagna e Portogallo; ma le concrete azioni del suo regno confermano che la Francia non avrebbe accettato facilmente il trattato di Tordesillas.

1.2. La tradizione cartografica

Con queste premesse, Giovanni da Verrazzano partì nel 1524, perlustrò la costa dall'area spagnola fino all'area portoghese (come scrive lui stesso, da 34° a 54° N) e infine ritornò in Francia. Come è ovvio, per noi che valutiamo la cosa a posteriori, non poteva trovare un passaggio che non esiste: ma – e questo era forse un po' meno ovvio – nella Lettera al re in cui relaziona sulle sue scoperte Verrazzano sostiene di aver avvistato un Mare Orientale al di là di uno strettissimo Istmo largo solo un miglio cioè meno di un kilometro e mezzo. Verrazzano si dichiara convinto che questo mare permetta di raggiungere direttamente la Cina[1]. Chi scrive ha già discusso altrove (Castelnovi 2004) i dettagli formali, comunicativi e retorici di questa dichiarazione di Verrazzano: in questa sede, invece, esamineremo quale sia stata l'influenza di questa falsa informazione

[1] La storiografia successiva, specialmente di area angloamericana, tendeva ad esaltare il continente nordamericano come naturalmente destinato a un futuro di successo economico. Nel Cinquecento invece i committenti di Verrazzano (sia re Francesco I, sia i mercanti tessili lionesi) avrebbero preferito molto una rotta verso le grandi fiorenti città cinesi piuttosto che verso le foreste nordamericane, bellissime ma economicamente arretrate.

presso una lunga e resistente tradizione cartografica.

2. La rappresentazione del Nordamerica prima di Verrazzano

La prima rappresentazione del Nordamerica è, paradossalmente, anteriore alla sua esplorazione. Nel 1500 Juan de la Cosa propone un planisfero dove trova posto sia ciò che è noto sia ciò che egli riteneva logico presumere che esistesse: Europa e Africa sono rappresentate frastagliate ed asimmetriche così come sono, invece il Nuovo Mondo è ipotizzato secondo un ragionamento logico (e secondo il desiderio) come composto da due grandi masse continentali simmetriche.

Di fatto il cartografo non aveva nessuna base per immaginare terre emerse tanto ampie tra Caraibi e Labrador: la conferma della loro reale esistenza avrebbe dovuto attendere parecchi anni. Tuttavia è significativo di come spesso la cartografia dell'età delle scoperte fosse realizzata in base ai dati conosciuti ma anche in base ai desideri.

Le esplorazioni degli Spagnoli furono attratte da subito verso le grandi civiltà a sud della Florida, trascurando le culture prive di urbanizzazione dell'area settentrionale: una scelta che, all'epoca, era comprensibile. Di fatto nessuno aveva informazioni certe sulla forma del Nordamerica e non pochi cartografi lasciavano in bianco lo spazio a nord della Florida. L'ambiguità del disegno, tuttavia, lasciava intendere che a nord del 40° o del 50° parallelo l'Oceano non conoscesse interruzioni fino alle coste asiatiche, famose (dal tempo di Polo) proprio per l'intensa urbanizzazione e l'alto livello di produzione economica.

Magellano nel 1521 aveva cercato un passaggio a sud; Verrazzano intendeva verificare l'esistenza di un passaggio a nord.

3. La notizia della scoperta: la prima eco cartografica in Vesconte Maggiolo e Gerolamo da Verrazzano

3.1. Vesconte Maggiolo (1527)

Nel 1909 venne rinvenuta e pubblicata una versione manoscritta (il cosiddetto Céllere-Morgan, oggi alla Morgan Library di New York) della *Lettera* a Francesco I del 1524, nella quale Verrazzano fa esplicito riferimento a un Istmo largo non più di un miglio e a un Mare orientale che, a suo dire, avrebbe dovuto arrivare senza ostacoli terrestri fino alla Cina.

Fino ad allora, a parte alcuni documento cartografici, era nota solo la relazione nella forma tràdita da Ramusio e da pochi altri testi sinottici: dove non si trova traccia né del Mare né dell'Istmo. Alcuni detrattori hanno preso spunto da tali assenze per corroborare le proprie tesi antiverrazzaniane; tra i primi, un avvocato statunitense, il Murphy, la cui opera è stata ristampata nel 2004.

Tra i documenti cartografici che ci sono pervenuti il primo in ordine cronologico è quello di Vesconte Maggiolo. In effetti ne abbiamo solo delle riproduzio-

ni fotografiche perché l'originale è andato perduto.

Maggiolo nel 1527 chiama «*Mare Indicum*» il mare al di là dell'Istmo, e lo immagina di vastità enorme: l'America settentrionale (ma anche quella meridionale) sembrano avere dimensioni esigue. Chiama «La Nunciata» il luogo di cui Verrazzano annota «Appellavimus Annunciatam ». Più a nord Maggiolo colloca un'isola «Isola Maiolla Ienouesa» (assente nel testo della *Lettera*), quasi come se fosse stata battezzata così dallo scopritore in onor suo e della sua famiglia[2]. In effetti non possiamo escludere che il fiorentino ed il genovese fossero in diretto contatto: ipotesi che corroborerebbe una relazione diretta tale da permettere a Maggiolo di pubblicare questo planisfero «verrazzaniano» per primo, anticipando persino il fratello di Giovanni, Girolamo. Tuttavia non si capisce, allora, per quale motivo ci siano alcune discrepazne, come ad esempio che la costa più settentrionale sia indicata con l'anodino «terra de multa gente», dove la definizione verrazzaniana era «di mala gente»[3], di ben altro intento drammatico (e drasticamente censurata da Ramusio). Particolare curioso, Maggiolo cartografa anche l'ipotesi di un «canale di Panama» *ante litteram*, che lui chiama «Stretto Dubitoso».

3.2. Girolamo da Verrazzano (1529)

A parte alcune carte nautiche attribuite a Gerolamo da Verrazzano dallo storico francese Marcel Destombes, l'opera più nota del fratello dello scopritore è senza dubbio il grande planisfero conservato presso la Biblioteca Apostolica Vaticana, da molti anni al centro di numerosi autorevoli studi. Vorrei sottolineare solo alcuni aspetti spesso negletti, come l'enfatizzazione della simmetria lungo l'asse che attraversa l'isola di Cuba e la città di Temistlan, qui raffigurata con un'icona e altrove (Bordone) ricordata come una delle città più importanti del mondo. Le coste formano un semicerchio quasi perfetto, la penisola di Florida corrisponde a Yucatán, l'istmo di Verrazzano coincide con l'istmo di Panama. La forma complessiva dell'America del Nord in questa carta sembra equivalere a quella dell'America del Sud: una simmetria deliberata, forse cercataa fini retorico-persuasivi. Allo stemma spagnolo a sud corrispondono tre bandiere recanti il giglio di Francia: ai possessi portoghesi in Brasile corrispondono due stemmi, inglese e ancora portoghese, nell'estremo nordest.

Tracce dell'istmo si trovano in numerosi documenti geocartografici di origine francese: ad esempio la cosiddetta *Harley Map* di anonimo dieppese, databile intorno al 1536. È possibile indicare altri esempi: Mollat-Habert si spingono a identificare delle vere e proprie «scuole». In questa sede, invece, prendiamo in considerazione soprattutto la negazione dell'ipotesi verrazzaniana.

---

[2] Una trascrizione al maschile in Mollat-Habert, p. 156.

[3] Da notare un elemento di solito non rilevato: l'espressione «mala gente» ricorre nella descrizione di Marco Polo per indicare i popoli delle isole Andamane, definiti anche come antropofagi, capitolo 168, edizione Adelphi p. 251.

4. La negazione dell'ipotesi verrazzaniana: Castiglioni, Salviati, Ribeiro

4.1. Castiglioni, Ribeiro, Salviati

Alla provocazione geopolitica della carta di Gerolamo risponde, poco a poco, la cartografia di ambiente spagnolo. In particolare tre carte possono essere esaminate in sequenza per mostrare l'affermarsi del punto di vista castigliano sull'ipotesi verrazzaniana. Ma prima un inciso: il fatto che davvero non esista un mare in quell'area non ha impedito che molti riprendessero l'ipotesi, non soltanto per ignoranza ma anche per adesione a un modello piuttosto che ad un altro. Per tutti coloro che non avevano sufficienti elementi per discernere vero dal falso, l'informazione cartografica aveva pari dignità di autorevolezza, a livello di ipotesi puramente astratta.

1525: il planisfero di proprietà di Baldassarre Castiglione, scrittore ma anche fine diplomatico, presenta le coste note ricalcate con inchiostro verde, mentre le coste a proposito delle quali permane uno stato di dubbio sono indicate solo con un tratto sottilissimo. Forse il raffinato «cortigiano» aveva deciso di sospendere il giudizio, riservandosi di far perfezionare la carta solo dopo che fossero stati acquisiti dati più solidi?

1527: il planisfero di proprietà del cardinale e diplomatico Giovanni Salviati inizia a fare delle nette precisazioni. La terraferma è indicata dalla presenza di alberi e selvaggina (America e Eurasia) o di padiglioni di tende (Africa). La scelta di questa simbologia, apparentemente anodina, manifesta la propria chiave antiverrazzaniana a sudovest dell'istmo di Panama, dove vediamo una piroga con sette rematori: l'unica imbarcazione in tutto il planisfero, se si eccettuano due navi puramente decorative (con bandiera castigliana) a sud del tropico del Capricorno, forse in riferimento al periplo di Magellano. La piroga a sud e gli alberi a nord sono una prima maniera, silenziosa ma efficace, di negare l'esistenza del mare di Verrazzano.

Nel 1529, coevo all'opera di Gerolamo, il planisfero di Diego Ribeiro, infine, stabilisce una volta per tutte quale debba essere l'ortodossia cartografica, il paradigma del vero: elencando una serie di esplorazioni spagnole, alcune delle quali sono puri nomi, *hapax legòmenon*, per i quali occorre credere per fede immaginando un'efficienza sbalorditiva della politica del segreto castigliana[4]. Ribeiro elenca le «Terre» dette di Garay, Ayllon ed Estevan Gomez, corredandole di icone di montagne e di alberi sulla scia della carta Salviati. Anche Ribeiro non trascura di enfatizzare la navigabilità del mare a sudovest di Panama, disegnando una bella nave a vele spiegate.

Con Ribeiro il paradigma è (apparentemente) consolidato: da lì in avanti potremmo incominciare a parlare di eresia cartografica.

[4] Difficile da credere, però, perché casi clamorosi come la Carta del Cantino dimostrano che chi voleva poteva bypassare divieti e proibizioni.

5. La tradizione istmica. Agnese, S. Caboto, Maggiolo, Munster, Gastaldi

5.1. Battista Agnese

Mollat e Habert hanno proposto di raggruppare la tradizione cartografica verrazzaniana in tre grandi gruppi. In particolare, ritengono interessante il recupero operato da alcuni cartografi inglesi del concetto di una rotta nautica verso l'Asia. In effetti il rapporto con Verrazzano è ridotto al minimo. Il fiorentino suggeriva una rotta comoda, da praticare a latitudini ottimali, del tutto diverse dalle rotte poi tentate da Frobisher e dai suoi epigoni all'altezza del circolo polare. Inoltre Giovanni da Verrazzano – diversamente dal fratello – si dichiara convinto della continuità della costa tra Scandinavia e Nordameirca, escludendo qualsiasi ipotesi di «passaggio a nordovest». Si tenga conto che le raffigurazioni cartografiche riconducibili per alcuni elementi alla tradizione verrazzaniana non sono mai state catalogate tutte e che spesso la loro appartenenza a un filone «eretico» sfugge alla maggior parte dei commentatori: come nel caso del planisfero anonimo ca. 1530 conservato presso la Biblioteca Apostolica Vaticana (LAGO 2002, p. 112), dove si legge «qui fu preso el Verazano fiorentino dai canibali» e dove il mare verrazzanio, addirittura, è collegato all'Oceano Atlantico da un braccio navigabile di un bel colore blu, che conduce direttamente al «Cataio», indicato alla medesima latitudine.

Battista Agnese è uno dei cartografi cinquecenteschi di cui è disponibile la quantità maggiore di opere. Nella sua ampia produzione egli si manifesta molto aggiornato sui più recenti eventi esplorativi. È tra i primi a registrare la rotta della circumnavigazione magellanica. Agnese adotta una tecnica peculiare per accennare alle scoperte verrazzaniane: colore la grandi masse continentali di un bel colore verde brillante, lasciando sfumare verso il bianco (colore del mare) nelle aree sconosciute come appunto la parte centrale del Nordamerica. Il risultato è seducente e allusivo, lasciando aperta ogni ipotesi su come interpretare la sfumatura di verde. Negli anni successivi Agnese oscillerà tra questa rappresentazione e quella con la massa continentale a colore pieno. Si può ipotizzare che tale ambiguità fosse dettata dalle diverse esigenze di committenti più o meno favorevoli alla visione del mondo che la Spagna cercava di imporre.

5.2 Sebastiano Caboto

Infine si segnala a livello di curiosità l'ambigua soluzione scelta da Sebastiano Caboto. Nel suo mappamondo del 1544 dedicato a Carlo V, infatti, sceglie di nascondere il tratto di costa «istmico» sotto la grande coda di un felino rappresentato nel Nordamerica. Nel disegno non figurano né montagne né alberi, che pure altrove nella stessa mappa indicano la presenza di terraferma.

La scelta cabotiana non è equiparabile tout court alle testimonianze dirette della tradizione cartografica verrazzaniana però la si segnala in questa sede (per la prima volta, a quanto risulta) per una sua certa dose di ambiguità, sottolineata

dal fatto che non c'era nessuna necessità di estendere il disegno ornamentale fino alla linea di costa dato che gran parte della mappa a nordovest è completamente bianca.

5.3. Ancora Maggiolo (1549)

A distanza di alcuni decenni, forse per carenza di aggiornamento, forse per assecondare il gusto di alcuni committenti (quando non per veicolare un messagio politico antispagnolo), Maggiolo ripropone (con leggere modifiche) il disegno del 1527, senza adeguare la propria produzione alle nuove informazioni ampiamente circolanti in Europa. In un atlante del 1549 conservato presso la Biblioteca Comunale di Treviso (riprodotto in Astengo 1996) Maggiolo propone ancora l'Istmo e il Mare Indicum al di là della terra che, come si legge sulla costa nordamericana, era stata scoperta dietro incarico del re di Francia: «*inventa per mandadum regis francie*» (ASTENGO 1996, p. 16).

Montagne blu, marroni e verdi ornano la parte settentrionale dell'America e dell'Eurasia: il verde intenso delle catene messicane fa risaltare l'assenza di terraferma al di là dell'Istmo. La traversata atlantica risulterebbe semplificata dalla presenza delle inesistenti isole disegnate a metà strada tra la Francia e l'Istmo. Mentre a ovest dell'America Spagnola viene disegnato un improduttivo «Mare de lo Sur» a ovest dell'Istmo la dicitura Mare Indicum viene ripetuta anche a sud delle Indie. Al di sopra del 40° parallelo la Cina (il toponimo è scritto ruotato di 90°: «CHINA») aspetta di essere raggiunta, mentre a sud dell'equatore sembra che non ci siano spazi per l'espansione spagnola.

Prendendo spunto da un'intuizione di Caraci (1958), dobbiamo concudere che la produzione di Maggiolo non può essere ricondotta alla storia «evolutiva» ed accumulativa in senso positivista della conoscenza geografica, ma deve essere comprese e spiegata nell'ottica di una sostanziale «eresia al paradigma», che Maggiolo mantiene per più di vent'anni.

5.4. Sebastian Münster (1540)

Una delle più note rappresentazioni cartografiche dell'Istmo e del Mare di Verrazzano è quella di Sebastian Münster del 1540, il *Typus Orbis Universalis*. La sua risonanza in ambito mondiale dipende dall'enorme diffusione all'interno della famosa opera a stampa, la *Cosmographiae universalis*: per questo mezzo, il disegno conobbe una popolarità impensabile per i planisferi realizzati a mano come quelli di Maggiolo o di Gerolamo Verrazzano. In un'altra carta di Münster, il *Novus Orbis* sempre del 1540, troviamo gli stessi elementi con l'aggiunta, esplicitamente verrazzaniana, del coronimo «*Francisca*» per le coste del Nordamerica; e in una didascalia vicino a Zipangri si legge «*Archipelagus 7448 insularum*», reminiscenza poliana.

Dal punto di vista cartografico la raffigurazione di Münster non è particolarmente originale né precisa: tuttavia l'immagine nel punto che ci interessa è estremamente nitida. La presenza di un tratteggio apposito per indicare le acque marine permette di confermare l'adesione al modello verrazzaniano. Alcune copie successive, a colori, ribadiscono il messaggio.

L'Istmo è indicato con molta chiarezza: al di là del mare, a nord della Florida (qui indicata come «Terra Florida») si estende l'estrema propaggine del continente asiatico e della «Cathay Regio», mentre sull'estrema destra del planisfero la città messicana di Temistitan è a poca distanza dal Giappone (qui denominato «Zipangri», *sic*). Un cartiglio presente nell'edizione del 1540 ma non in quella del 1550 esplicita che «*Per hoc fretum iter patet ad Molucae*»: attraverso questo stretto una rotta conduce fino alle Molucche. Anche se per la precisione si tratta di un Istmo e non di uno stretto, il vocabolo *fretum* ampiamente diffuso nel lessico portolanico coevo indica senza dubbio un passaggio.

Non è ancora chiaro se Munster abbia aderito alla tradizione verrazzaniana per pura e semplice carenza di informazioni o per deliberata scelta.

5.5. Giacomo Gastaldi (1548)

Uno dei più noti e prolifici cartografi italiani è il piemontese Giacomo Gastaldi, che qui ricordiamo per la sua *Carta Marina nova tabula*, inserita all'interno dell'edizione di Tolomeo del 1548.

Mentre il disegno delineato da Münster propone l'America come separata sia dall'Europa sia dall'Asia, la rappresentazione gastaldiana congettura un istmo tra la Norvegia e il Labrador passando attraverso la Groenlandia, esattamente come si legge nel testo del manoscritto Céllere-Morgan (ma espunto da Ramusio). Inoltre, Gastaldi immagina la Cina inglobata all'interno di un'unica grande massa continentale che avrebbe come costa l'Atlantico.

Ne consegue l'eliminazione dalla mappa del Giappone – Cipango e di tutte le isole di cui aveva riferito Marco Polo. Gastaldi ammette l'esistenza di un mare verrazzaniano, ma lo definisce «Oceano Septemtrional» e lo raffigura privo di isole, mentre (molto più a sud) non trascura di rappresentare e nominare Giava e Sumatra, nell' «Oceano Meridional» che egli situa oltre il «Mar del Sur» della tradizione spagnola.

Come è noto (GLIOZZI 1977), nella geopolitica del Cinquecento si discuteva serrattamente sulle conseguenze che avrebbero seguito alla constatazione che l'America fosse o meno collegata al Vecchio Continente. Tra i temi in questione, la liceità degli Europei di conquistare l'America come se fosse *res nullius*, la pretesa di arrogarsi diritti ereditari rispetto a leggendari re del passato, la controversia intorno all'anima dei nativi americani e alla mancata universalità del messaggio evangelico. Pertanto la scelta di rappresentare l'America come unita o separata dall'Eurasia non può essere studiata, oggi, solo come una scelta puramente grafica – ovvero senza interrogarsi sull'interpretazione geopolitica che il cartografo (o il suo committente o il suo pubblico) intendeva sostenere.

6. Gli epigoni: Scotto, Crescenzio

6.1. Bartolomeo Crescenzio (1588)

La sorprendente resistenza della tradizione cartografica verrazzaniana contro ogni evidenza fornita dai viaggiatori più recenti è già stata sottolineata da Mollat-Habert (p. 192), che riferiscono,

tra gli altri, di un documento del 1582 di Michael Lok.

L'elenco degli epigoni può oggi essere aumentato rilevando due autori italiani di una certa fama, Scotto e Crescenzio, la cui appartenenza a questa tradizione è finora sfuggita agli studiosi.

Bartolomeo Crescenzio è, ancora oggi, un trattatista molto famoso, che deve la propria reputazione a opere come la *Nautica Mediterranea* (1602). Nel suo *Discorso nel quale s'insegnano i termini et regole della discrittione del mondo*, un trattatello manoscritto di geografia e astronomia, databile intorno al 1588-89, egli ripropone una carta molto simile alla carta di Giacomo Gastaldi cui accennavamo in precedenza.

Alcune imperfezioni certificano la dipendenza di Crescenzio. Una buffa dicitura in stampatello nell'Africa sahariana, «FESSO SENECA», dipende da un'errata lettura della carta originale, dove invece Gastaldi aveva correttamente scritto «Senegal» e «Fez» (molto più a ovest). Allo stesso modo Crescenzio ripropone, forse senza capire bene, un toponimo incerto («Nisbo») dove Gastaldi scrive Lisbona, e ripete l'accenno portolanico nella sequenza Barcellona-Narbona Marsiglia-Nizza-Genova (tra i porti africani menziona Tabarca). Nell'Europa settentrionale copia malamente «Goothia» (sic) a sud della Norvegia, ripropone «Tile» per «Tille» (Thule) e il «Mare Gelato», forse lontana reminiscenza del viaggio di Pitea.

La carta di Crescenzio è colorata mentre la stampa di Gastaldi è in bianco e nero: tuttavia il colore non aggiunge molte informazioni. L'istmo verrazzaniano è poco a nord della località designata come «Montagna Verde». A nord trascura il toponimo «Terra de los baccalaos» ma ripete «Terra del labrador».

6.2. Giacomo Scotto (1593)

Giacomo Scotto (Fig. 1), nativo di Levanto, è stato studiato soprattutto per i suoi atlanti nautici (Astengo 2000, Conti 2001), ma una delle sue rappresentazioni più peculiari è un piccolo planisfero contenuto in uno di questi atlanti, firmato dall'autore e da lui datato. «*Jacobus Scottus genouensis faciebat civitate neapoli anno domini 1.5.93.*».

I continenti sono delineati in maniera molto originale: l'America forma un continente unico insieme all'Asia, separato dall'Europa settentrionale da un mare artico in cui manca addirittura la Groenlandia.

Nei toponimi non traspare nessuna memoria verrazzaniana: risultano solo «Terra Nova», «Terra de Labor», «Terra de Bacalaos»; dove sarebbe ancora da esmainare fino a che punto il cartografo levantese, attivo a Napoli, non sia stato influenzato dal coronimo «Terra di Lavoro» nell'abbreviare «Labrador».

L'elemento più notevole è proprio nella rappresentazione dell'istmo: Scotto lo raffigura decisamente a sudovest de «la frorida», vale a dire proprio lungo le coste che Verrazzano nella sua *Lettera* dichiarava di aver evitato per scansare complicazioni internazionali. Questo passaggio, sia pure rimaneggiato (è stata espunta la frase «per non incapar in Spagnoli») era esplicito anche nell'edizione di Ramusio («visto che di continuo correva verso mezodí, deliberammo ritornar

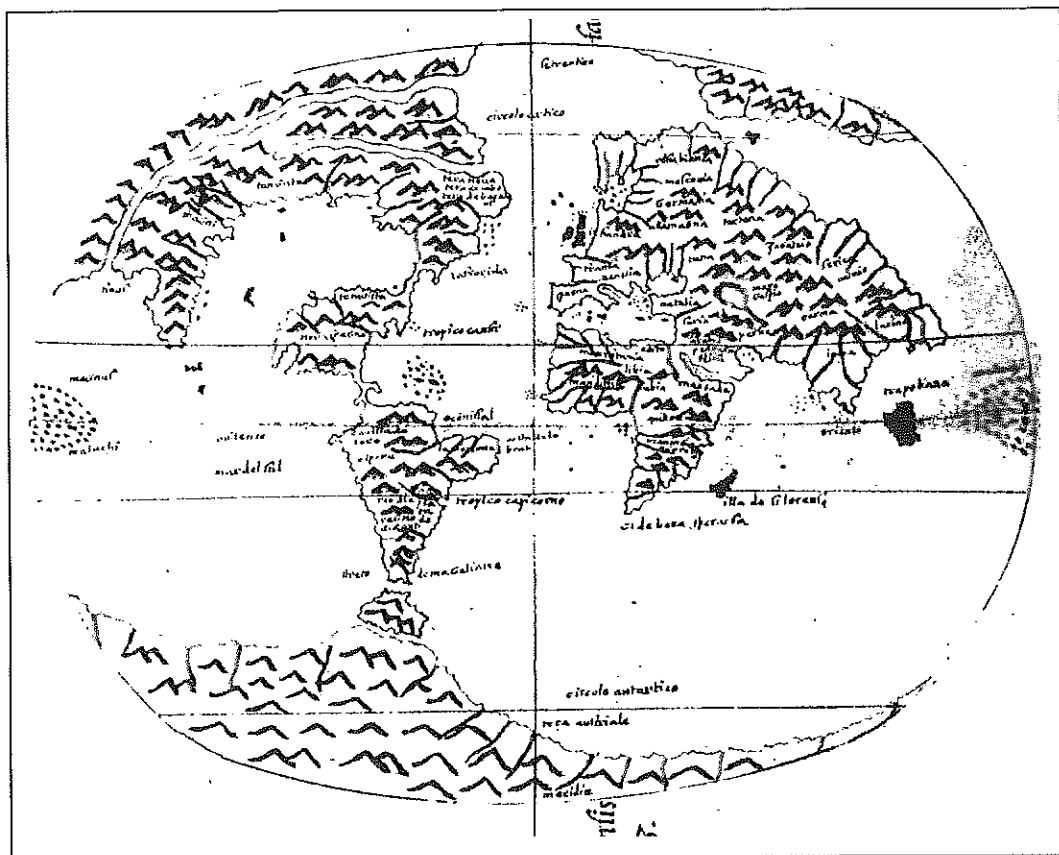



FIGURA 1 – *Il planisfero di Giacomo Scotto (1593).*

adietro verso tramontana»): quindi Scotto dimostra di non avere una conoscenza diretta del testo.

7. Conclusioni

Concludo questa breve sintesi con una considerazione: alcuni cartografi hanno continuato ad alimentare la tradizione sbagliata, perpetrando alcuni errori per quasi settant'anni. Questa situazione, si noti bene, in piena espansione della comunicazione tramite stampa, nel boom delle vendite degli atlanti geografici, e a proposito di un continente grandissimo, molto vicino all'Europa e molto frequentato anche se ancora l'area non ospitava insediamenti stabili di colonizzazione da parte dell'una o dell'altra Potenza europea.

L'errore è stato riproposto anche da cartografi di grande fama, come Agnese e Munster, e da trattatisti spesso elogiati

dai contemporanei e dai posteri per il loro essere aggiornati con le tecniche e le informazioni più all'avanguardia, come Bartolomeo Crescenzio.

8. Bibliografia

ALMAGIÀ R., *L'importanza geografica delle navigazioni di Giovanni da Verrazzano*, in *Giovanni da Verrazzano. Giornate commemorative, Firenze - Greve in Chianti, 21-22 ottobre 1961*, Firenze, Olschki, 1970, pp. 1-18.

ASTENGO C., *Der genuensische Kartograph Vesconte Maggiolo und sein Werk*, in «Cartographica Helvetica», 1996, pp. 9-17.

ASTENGO C., *La cartografia nautica mediterranea dei secoli XVI e XVII*, Genova, Ecig, 2000.

ASTENGO C., *Alcune riflessioni sul Dizionario Storico dei Cartografi Italiani*, in «Bollettino della Società Geografica Italiana», 2003, pp. 615-622.

BOGLIONE A., *Contributo alle biografie di Giovanni e Girolamo da Verrazzano*, in «Archivio Storico Italiano», CLVII (1999), pp. 231-267.

BORGHESI V., *Un inedito di Bartolomeo Crescenzio (1588-89)*, in «Miscellenea Storica Ligure», anno XII, 1980, n. 1, pp. 23-120.

CARACI G., *A Little Know Atlas by Vesconte Maggiolo*, in «Imago Mundi», 1937, pp. 37-54 (vedi anche IDEM, *Di un atlante poco noto di Vesconte Maggiolo*, in «La Bibliofilia», 1937, pp. 1-29).

CARACI G., *La produzione cartografica di Vesconte Maggiolo ed il Nuovo Mondo*, in *Memorie Geografiche IV*, Roma, 1958, pp. 221-289.

CASTELNOVI M., *La Lettera di Verrazzano (1524) come antitesi alle prime relazioni sul Nuevo Mundo*, in «Bollettino della Società Geografica Italiana», Roma, 2004, pp. 911-950.

CODIGNOLA L., *Another Look at Verrazzano's Voyage*, 1524, in «Acadiensis», XXIX, 1999, pp. 29-42.

CONTI S., *I laboratori napoletani di cartografia nautica (secoli XV-XVII)*, in *La cartografia degli autori minori italiani*, a cura di Claudio Cerreti e Annalena Taberini, «Memorie SGI», LXV, 2001 (atti del convegno Cisge 7-8 ottobre 1999), 2001, pp. 163-188.

CRESCENZIO B., *Discorso nel quale s'insegnano i termini et regole della discrittione del mondo*, 1588.

GLIOZZI G., *Adamo e il nuovo mondo. La nascita dell'antropologia come ideologia coloniale: dalle genealogie bibliche alle teorie razziali (1500-1700)*, Firenze, La Nuova Italia, 1977.

LUZZANA CARACI I., a c. di, *Scopritori e viaggiatori del Cinquecento e del Seicento, Tomo I Il Cinquecento*, Milano-Napoli, Ricciardi, 1991, pp. 575-616.

MINELLA M., *Il mondo ritrovato. Le tavole sudamericane di Giacomo Gastaldi. Con la riproduzione anastatica del libro «La universale descrittione del mondo» (1561)*, Genova, Compagnia dei Librai, 1993.

MIROGLIO A., *Giovanni da Verrazzano*, in *Nuovo Mondo: gli Italiani (1492-1565)*, a cura di PAOLO COLLO, Torino, Einaudi, 1991, pp. 385-408.

MOLLAT DU JOURDIN M. e HABERT J., *Giovanni et Girolamo Verrazano navigateurs de Francois Ier: dossiers de voyages établis et commentés*, Parigi, Imprimérie Nationale, 1982

MÜNSTER S., *Cosmographiae universalis libri VI*, Basilea, 1550.

PALAZZOLO C., *I laboratori cartografici geno-*

vesi nei secoli, in *La cartografia*, cit., pp. 371-380

POLO M., *Il Milione*, Milano, Adelphi, 1975.

QUAINI M., *Proiezioni culturali del mondo nella Levanto medievale e moderna,* in IDEM, a cura di*, Levanto nella storia. III - dal piccolo al grande mondo: i levantesi fuori da Levanto*, Genova, Compagnia dei librai, 1993, pp. 31-40.

RAMUSIO G.B., *Relazione di Giovanni da Verrazzano*, in IDEM, *Navigazioni e viaggi,* a cura di M. MILANESI, con introduzioni e note di PAOLO COLLO, Torino, Einaudi, VI, 1988, pp. 887-906.

WROTH L., *The Voyages of Giovanni da Verrazzano, 1524-1528*, New Haven e Londra, Yale University Press, 1970.

LA CASCATA DELLE MARMORE (TERNI - UMBRIA): STORIA ED EVOLUZIONE DI UN «GEOMORFOSITO»

THE MARMORE FALL (TERNI - UMBRIA REGION): HISTORY AND EVOLUTION OF A «GEOMORPHOSITE»

Lucilia Gregori (*), **Cristina Troiani**
(*) Dipartimento di Scienze della Terra, Università degli Studi di Perugia.

Riassunto

La Cascata delle Marmore, realizzata dal salto effettuato dal F. Velino nel F. Nera, rappresenta un elemento morfologico particolarmente «scenografico» dell'Umbria. Essa, infatti, per le sue caratteristiche assume in importante ruolo in ambito morfologico, a causa della presenza di morfotipi fluviali e carsici abbastanza esclusivi, ma anche in campo ambientale, culturale ed infine turistico. L'origine del salto è legata a fattori antropici che risalgono all'epoca romana, motivo di contesa dal punto di vista idraulico/politico nel passato, attualmente costituisce un esempio abbastanza singolare di «morfogenesi in atto», sito particolarmente interessante dal punto di vista sia scientifico che turistico, da essere annoverato tra i Geomorfositi : luoghi dalle peculiarità ambientali s.l. degne di particolare attenzione.

Abstract

The confluence of Velino River into Nera River creates Marmore waterfall. The last one represent a very amazing element in the Umbria region. Since its features the fall has an important morphological role, because of particular fluvial and karstic morphotypes and it represents a great value in environmental, cultural and tourist fields. Human factors trigger the fall development since the roman age. In the past the Marmore fall was also a reason for hydrological and political disagreement. Nowadays the fall is an example of «morphogenetic process in progress» very significant for scientific and tourist interests. The Marmore fall is easily classified as geomorphosite: landforms, with a high scientific or cultural value.

1. Introduzione

«*In exitu paludis Reatinae saxum crescit. Locus ille marmora vulgo nuncupatus quia ibi marmor et saxum crescit. Lacu Velino lignum deiectum lapideo cortice obducitur*» (Plinio, Libro II).

La «Cascata delle Marmore» rappresenta da tempi storici un elemento importante del paesaggio della Valnerina ed è stata, nel tempo, motivo di contesa, ambiente malsano, simbolo di energia e fertilità a seconda delle vicende storiche e climatiche che hanno interessato l'area

relativa al salto e le zone limitrofe. Attualmente, in virtù delle sue caratteristiche morfologiche e paesaggistiche, estremamente fruibili turisticamente e, nell'ambito della gestione e della tutela dei beni ambientali *s.l.*, tale località assume un importante ruolo anche come «geomorfosito» (Panizza M. & Piacente S., 2002; Brancucci G. & Gazzola A., 2001; Gregori *et alii*, 2005) (Fig. 1).

2. «Idrologia storica» della cascata

L'estremo lembo Nord-occidentale della pianura di Rieti, rappresentato dal

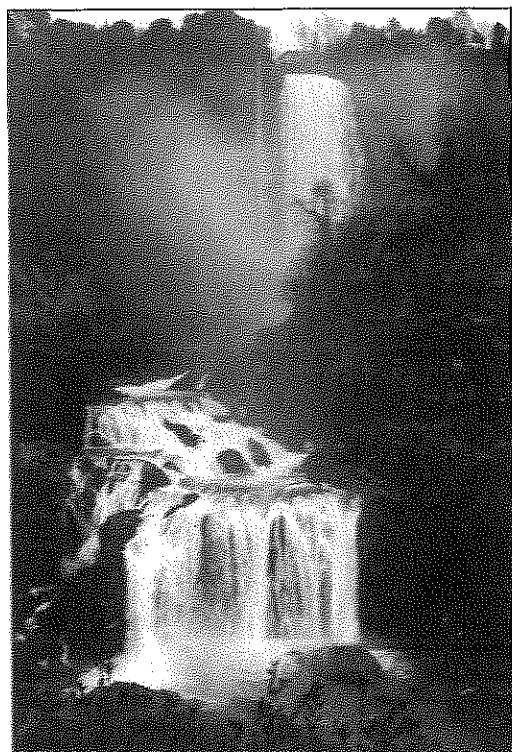



FIGURA 1 – *La Cascata delle Marmore: il salto principale di circa 70 m e quelli minori.*

«Piano delle Marmore», è interrotto verso N da una ripida scarpata, alta circa 160 m, che si raccorda alla sottostante valle, dove scorre il fiume Nera (Fig. 2). È proprio in tale zona che le acque del fiume Velino, dopo aver attraversato la conca reatina, effettuano il salto della Cascata delle Marmore (la più alta cascata d'Italia) e vanno a confluire nel F. Nera.

La Cascata delle Marmore è stata creata artificialmente a partire dall' epoca romana, attraverso un successione di opere idrauliche mirate alla bonifica della «piana di Rieti».

Il nome stesso della zona «Marmore», deriva da «*luogo ove cresce il marmo*», e sta ad indicare il luogo dove le acque del Velino tracimavano naturalmente verso la più bassa valle del Nera, dando luogo a potenti incrostazioni di travertino, che nel passato, per il colore e la coesione, veniva chiamato «marmo». La diga travertinosa, con il passare del tempo, crebbe fino ad ostacolare il naturale deflusso delle acque provocando, a monte, un progressivo impaludamento della pianura reatina.

Secondo cronache del 290 a.C., il F. Velino in corrispondenza del piano della «rupe», si impaludava stabilmente e le acque defluivano lentamente solo per un esteso stillicidio che tracimava lungo il ciglio del salto, raggiungendo il sottostante fiume Nera e, in minor misura, attraverso gli inghiottitoi naturali (localmente detti «fosse» o «pozzi») alimentava la circolazione idrica sotterranea.

Nel 271 a.C. (anno di Roma 483) il console romano Manio Curio Dentato, dopo la vittoria sui Sabini, per bonifica-

FIGURA 2 – *Veduta aerea della «Piano di Marmore»: sono riconoscibili la valle del F. Velino ed il suo paleotracciato, le «Fosse» ed i salti della cascata sulla valle del F. Nera* (Regione Umbria - scala: 1:13.000; Ripresa del Maggio - Agosto 1977. Concessione SMA n. 38 del 01/02/1978. Foto della Compagnia Generale Ripreseaeree - Parma).

re la pianura reatina progettò un emissario delle acque stagnanti, di lunghezza pari ad una lega romana (2222 m), che venne scavato sul Piano delle Marmore in corrispondenza del punto più depresso tra il lago di Piediluco ed il bordo della attuale cascata, ritenendo che il fiume Nera, avrebbe fornito, con la sua profonda valle, una adeguata via di fuga alle acque, senza ripercussioni sulla pianura ternana; tale opera prese il nome di «Cavo Curiano». Le acque del Velino, così, da acquitrinose divennero correnti e precipitando dal «ciglione» originarono la Cascata delle Marmore.

L'apertura del «cavo» permise di sfruttare la fertilità della piana reatina e diede luogo ad un paesaggio talmente florido che lo stesso Cicerone, come si legge in una lettera scritta ad Attico (Epistolae ad Atticum, Lib. IV, lett. XV) la paragona alla favolosa Tempe della greca Tessaglia,

indicando tale contrada con il nome di «*Rosea*», nome che sussiste ancora nel toponimo «le Rosce». Tuttavia nel piano rimasero ampi specchi lacustri ubicati ad una quota inferiore rispetto a quella del canale (Laghi di Ripa Sottile).

Il «cavo» però, non era in grado di laminare le acque di piena del F. Velino, la cui portata sembra raggiungesse i 285 mc/sec (Bergui, 1936); per cui, durante gli eventi di piena le acque, pur tracimando per tutta la lunghezza della rupe, allagavano la conca di Rieti ed anche la pianura di Terni, poiché durante le piene, il F. Nera non riusciva a smaltire le sue acque sommate a quelle del F. Velino e gli effetti si risentivano anche a valle della confluenza Nera /Tevere, fino a Roma.

Ebbero inizio, così, le aspre contese tra Ternani e Reatini (scontri armati e battaglie giuridiche) che hanno caratterizzato, per molti secoli, la storia della Cascata, fondate da un lato sull'esigenza dei ternani di sottrarre il proprio territorio alle inondazioni attraverso il ripristino delle condizioni originarie (occludendo il «cavo» o quanto meno diminuendone la pendenza), e dall'altro quella dei reatini di aumentare la capacità di deflusso delle acque attraverso la Cascata (aumentando la pendenza del cavo al fine di velocizzarne le acque) per bonificare le loro terre.

Nel 1545 il Magistrato di Terni trattò un accordo che autorizzava la costruzione di un nuovo emissario più depresso del Cavo che doveva sboccare più a valle del Curiano, secondo il progetto dell'architetto Antonio da Sangallo il Giovane; il canale fu denominato «Cavo Paolino» o anche «Cavo Farnesiano» e, per celebrare l'evento, il Papa fece coniare una medaglia con l'iscrizione: «*Unites mentes uniunt*» (1502-1585) (Fig. 3).

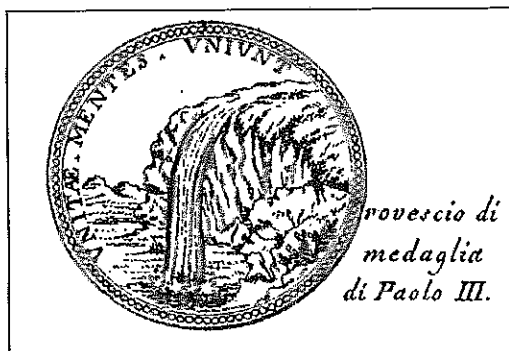



FIGURA 3 – *Riproduzione, eseguita su ordine di S. Borgia (1770), del rovescio della medaglia (diametro 42 mm) fatta coniare da Paolo III (1545) in occasione dell'inizio dei lavori per la «terza cava». È riconoscibile il F. Velino che si getta nel F. Nera (in:* La caduta del Velino nella Nera presentata a N.S. Pio VI da F. Carrara segretario del Concilio-Roma, 1779*)*.

A causa delle ripetute piene del Velino, tuttavia, Terni subì ancora allagamenti disastrosi, di conseguenza Papa Clemente VIII affidò la revisione del cavo all'architetto Giovanni Fontana di Meli che progettò un ponte, detto «Regolatore», che avendo la luce limitata, avrebbe dovuto permettere la portata massima, valutata non pericolosa per Terni e Roma. Il nuovo canale fu nominato «Cavo Clementino», mentre il Ponte Regolatore è noto come «di Clemente VIII». Anche in occasione di questo evento, fu coniata una medaglia recante l'iscrizione: «*Velino emisso - anno MDC*» (Fig. 4). Si verificò, tuttavia, un fenomeno imprevisto: l'ampiezza e la pendenza del Clementino aumentarono la capacità

FIGURA 4 – *Riproduzione, eseguita su ordine di S.Borgia (1770), del rovescio della medaglia (diametro 42 mm) fatta coniare da Clemente VII nel 1600. Il disegno della precedente medaglia si arricchisce del particolare del Ponte regolatore (il «ponte ellittico»).*

di erogazione della Cascata delle Marmore al punto che, durante le piene, il volume di acqua defluiva quasi perpendicolarmente nel filone della corrente del Nera, creando un ostacolo al deflusso delle acque nel letto di questo fiume che, nello stesso tratto, ha una sezione molto stretta; per ovviare a ciò, nel 1787, l'architetto ternano Andrea Vici creò, sul secondo balzo della Cascata, un'altra cateratta laterale, nota come «Taglio diagonale di Pio VI» o «cateratta di valle» che avrebbe consentito di deviare diagonalmente una parte delle acque mettendo fine alle inondazioni di Terni e dei paesi della Valnerina. Dopo quest'ultimo intervento la situazione si stabilizzò e la Cascata assunse l'aspetto attuale (Fig. 5).

Pochi anni prima dell'esecuzione del Taglio, il Comune di Terni fece costruire, così come la vediamo oggi, la Specola, ampio belvedere in muratura dal quale si può comodamente ammirare da vicino e dall'alto l'imponente spettacolo del salto verticale della Cascata.

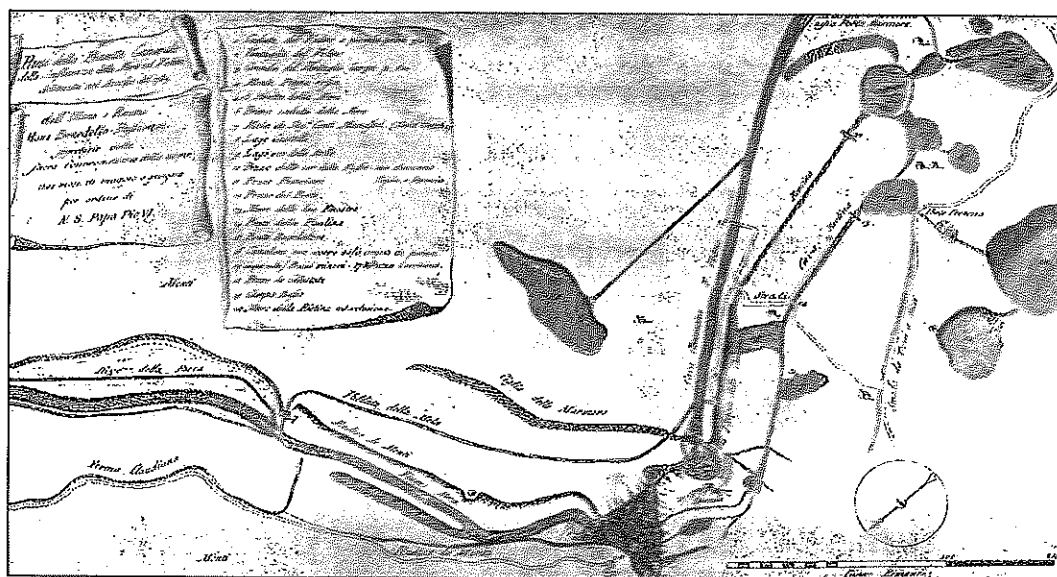



FIGURA 5 – *Planimetria, redatta nel 1783, della Cascata delle Marmore con la rappresentazione delle «fosse» e delle opere di derivazione della Cascata* (Biblioteca Comunale di Terni).

La Cascata delle Marmore, pur non avendo subito ulteriori modifiche, attualmente è caratterizzata da una regolazione artificiale poiché le acque del Velino vengono utilizzate dalle industrie e dalle Centrali di Terni per la produzione di energia idroelettrica.

Nel 1884, nacque a Terni la SAFFAT (Società degli altiforni, fonderie e acciaierie di Terni), il primo moderno stabilimento siderurgico nazionale, nei pressi dello sbocco del fiume Nera nella ampia conca ternana. Tale localizzazione permetteva lo sfruttamento delle acque del sistema idrico Nera-Velino, per la produzione di energia idraulica necessaria al funzionamento dell'Acciaieria. Nel 1890, un'opera di captazione della «Società Terni» (Fig. 6) lungo il Cavo Curiano, convogliava 5 mc/sec di acqua verso lo stabilimento e, dopo un percorso di 6.600 m di condotte produceva energia sufficiente ad alimentare motori idrodinamici, turbine, ecc. e, per la prima volta in Italia, far funzionare i magli tra cui il famoso «grande maglio» con il sottoincudine di mille tonnellate fuso in un solo pezzo.

Oltre alla Società «Terni», nei primi anni del 1900, altre industrie acquisirono concessioni per l'uso delle acque del sistema Nera-Velino, con grande preoccupazione dei locali e delle associazioni culturali ed ambientali che videro compromessa, per la riduzione del flusso d'acqua, la naturale bellezza della Cascata delle Marmore.

Nel 1924 si costituì il Consorzio del Velino, con il compito di regolamentare l'uso delle acque del Velino e, nel 1927, la «Società Terni» ottenne dal Comune

FIGURA 6 – *Simbolo della SOCIETÀ TERNI* (disegno G. Preziosi, 1945) *(in Troiani, 1998).*

di Terni la cessione dei diritti, per venticinque anni, per lo sfruttamento delle acque dei fiumi Nera e Velino. Quando entrò in attività la nuova centrale idroelettrica di Galleto, la Cascata delle Marmore restò inattiva per un lungo periodo (esisteva un decreto ministeriale secondo cui il Consorzio del Velino doveva rilasciare defluire dalla Cascata, nei giorni festivi, 20 mc/sec di acqua per complessive 486 ore l'anno); solo nel 1954, tuttavia, fra la Società Terni e la Provincia venne concordato un programma che permettesse l'apertura della Cascata per 256 ore l'anno e dal 1962 l'ENEL, acquisiti tutti gli impianti di produzione elettrica, osservò le vecchie ordinanze ministeriali.

Ancora oggi il flusso della Cascata delle Marmore viene limitato a poche ore (Fig. 7), concentrate prevalentemen-

te nei giorni festivi, conciliando così le esigenze industriali con quelle paesaggistiche, culturali e turistiche permettendo la fruizione di un «bene ambientale» che è patrimonio di tutti.

3. Elementi geologici

Non esistono studi geologici specifici sulla Cascata ma, almeno fino alla metà del 1900, questi riguardavano ampie aree che la comprendevano (Lotti B., 1926).

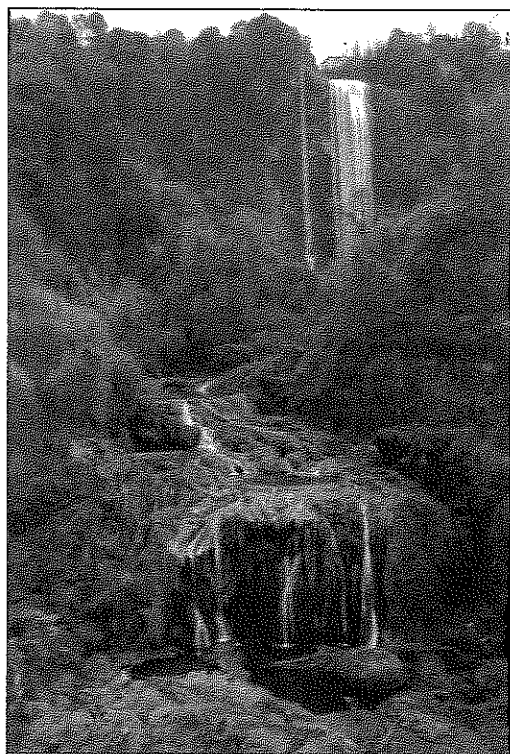



FIGURA 7 – *Immagine della Cascata, vista da M. Pennarossa, durante le fasi iniziali di «apertura»; sono evidenti i gradini lungo il profilo della cascata e le ampie «marmitte» alla base dei salti.*

Il Verri (1878, 1882, 1883), con un primo approccio geologico/geomorfologico, ipotizza che il F. Velino sfociasse autonomamente nel mare pliocenico mentre, successivamente, attribuisce il dislivello relativo al salto a fenomeni tettonici... «*La cascata delle Marmore non altro sarebbe che uno degli effetti della depressione della zona Umbra occidentale tra Perugia e Narni...*» (Verri A., 1878). L'Autore afferma che *la «conca di Terni diviene perciò imbuto che inghiotte la Nera ed il Velino»* fin quando per il loro trasporto solido «*s'ottura la voragine*» e si forma un lago nella conca di Terni e «*...nel seno del lago le forze biologiche e chimiche colle incrostazioni costituiscono una chiusa sul luogo della spaccatura tra il monte di Marmore e il monte di Valle*»... ed il «*livello del lago Nerino giunge alla sella di Narni*» fin quando l'approfondimento della valle del Tevere sollecita la formazione di un emissario a Narni che, abbassando il livello delle acque, divide l'originario specchio lacustre in un lago superiore (territorio di Ferentillo) ed uno inferiore (conca di Terni) e... «*il lago superiore si versa nell'inferiore con cataratta*». Il Verri inoltre afferma che il «lago nerino» si sarebbe prosciugato ed il F. Nera avrebbe inciso il suo alveo fin quando il F. Velino iniziò a formare... «*incrostazioni generate dallo stillicidio degli scoli sul ciglione delle Marmore ... e la soglia del ciglione seguitò pertanto a rialzarsi*». Sempre il Verri (1883) imputa il sovralluvionamento dei corsi d'acqua della zona ad un generale «*abbassamento delle terre em*erse», avvenuto nel Pliocene, con un conseguente innalzamento dei livelli di base locali che costrinse le

valli dei fiumi reatini e ternani a confluire tra loro per cui ...«*il risultato ultimo fu che la Nera per sboccare in mare prese la via più diretta attraverso la catena di Narni; il Velino, che aveva la foce nel mare pliocenico tra Fara e Poggio Mirteto, venne a confluire nella Nera*». Secondo l'Autore i processi di erosione fluviale da parte del F. Velino sarebbero stati annullati e sostituiti da quelli litogenetici a seguito della circolazione di acque più ricche di sali, in conseguenza di fenomeni di tipo tettonico e/o vulcanico; si andava formando così... «*la diga di alabastri tra le Marmore e la valle Ternana...*» lungo la quale il Verri rileva una «*corona di staslattiti variamente disposte, dalle staslattiti colonnari alle staslattiti panniformi*».

Il Verri (1880) sostiene, inoltre, che la cascata delle Marmore si sia formata, durante il Pliocene, per la «*rottura che staccò i monti di Pennarossa da quelli di Marmore per cui le acque stagnanti del Velino si precipitarono dal ciglione di Marmore*» formando la cascata «*...dove, come cantò Byron, in mezzo al tumulto, alla furia dell'onda forsennata, l'Iride somiglia Amore che guarda con occhio sereno i trasporti della follia*».

3.1. Bed-rock

Nell'area di interesse, i rilievi carbonatici mesozoici appartengono all'unità strutturale dell'Appennino Umbro Marchigiano caratterizzata da un sistema di pieghe con asse orientato NNW-SSE, NNE-SSW e, nella zona della cascata, N-S (Barchi *et alii*, 1991; AA.VV., 1994).

Come noto, nell'Appennino Umbro Marchigiano p.d. l'attività tettonica è riconducibile ad una fase plicativo/traslativa mio-pliocenica, a vergenza orientale, e una successiva fase distensiva caratterizzata dalla formazione di aree ribassate (*graben*) (Ambrosetti *et alii*, 1978; Conti *et alii*,1978; Cattuto *et alii*, 1979; Accordi *et alii*, 1988, Brozzetti, 1995; Cattuto *et alii*, 2002). Pertanto le strutture a pieghe sono interessate da numerose dislocazioni, per lo più di tipo compressivo sui fianchi orientali e di tipo distensivo lungo quelli occidentali. Tali faglie sono ben evidenti soprattutto in corrispondenza delle formazioni a comportamento più rigido come quelle del Calcare Massiccio e della Corniola e talora l'azione di taglio delle faglie più recenti è stata trasmessa anche ai depositi di copertura (travertini).

Nell'area della Cascata delle Marmore il «bed-rock» è costituito prevalentemente dai litotipi più calcarei della serie *Umbro-Marchigiana*, su cui poggiano i depositi continentali quaternari di copertura. Il substrato è rappresentato essenzialmente dalle formazioni del Calcare Massiccio e della Corniola e, in ridotti affioramenti, da altre formazioni della Serie Umbro-Marchigiana (Rosso Ammonitico, Maiolica e Marne a Fucoidi).

Il *Calcare Massiccio* si presenta generalmente massivo in potenti banchi di calcari bianchi e grigiastri, ceroidi e subcristallini, localmente oolitici, talora con struttura brecciata; riferito al Lias inferiore e medio, con uno spessore stimato superiore ai 300 m, si presenta intensamente fagliato. Questa formazione calcarea affiora estesamente lungo il margine occidentale e sudoccidentale dell'area in

esame ed in particolare nei rilievi di M.te Rocca S. Angelo e il Monte (a quota 500 m s.l.m.) che costituiscono il nucleo liassico della struttura anticlinalica i cui fianchi sono interessati da faglie orientate NW-SE. Una di queste, messa in luce dalla relativa scarpata di faglia, orientata all'incirca N-S prosegue oltre la valle del F. Nera, sul fianco occidentale del rilievo M.te di Valle (504 m); in corrispondenza della faglia sono riconoscibili rotture di pendio, discontinuità altimetriche dello spartiacque e deviazioni nelle tratte del *pattern* idrografico. Parallela a quella descritta una faglia, più orientale, mette in contatto per sovrascorrimento, la formazione del Calcare Massiccio sulla Corniola ed affiora (in prossimità del Tiro a Segno) in strati verticali, mentre lungo il versante sinistro della valle del F. Velino, la dislocazione é mascherata da una coltre di depositi travertinosi e sedimenti fluvio-lacustri del Quaternario. Con andamento parallelo si sviluppa anche la faglia ubicata ad W del paese di Papigno, mentre normali alle precedenti si presentano una serie di fratture, segnalate da numerosi indizi morfologici, che gradonano il versante in sinistra al F. Nera. Anche la ampia «Fossa Tiberiana» del Piano di Marmore, risulta allungata in direzione SW-NE, lungo una di queste fratture, che pilota anche la deviazione del Fosso Feiole verso la «fossa».

La *Corniola* rappresentata da calcari micritici grigi e nocciola e riferita Lias medio-superiore, è fittamente stratificata, con una potenza complessiva di circa 200 m, affiora estesamente nella parte sud-orientale dell'area sui rilievi di M.te Pennarossa e M.te Mazzelvetta, generalmente in assetto monoclinalico immergente verso N-NE. Molto evidente è anche la faglia che interessa il versante meridionale di M.te Pennarossa che prosegue lungo la valle del Nera dove è indiziata da una evidente, anche se degradata, faccetta triangolare (ad W del Tiro a Segno). Anche le faglie presenti nella parte orientale dell'area si sviluppano in due sistemi coniugati NW-SE e NE-SW.

L'area della valle del Velino, occupata dai Travertini e dalle alluvioni lungo il Piano di Marmore, è priva di raccordo con i versanti e talora il contatto segue linee di frattura evidenti o indiziate (faccette triangolari) che permettono di assimilare l'area pianeggiante e/o depressa ad un «graben» (Fig. 8).

3.2. Depositi di copertura

I depositi continentali quaternari di copertura sono costituiti da sedimenti alluvionali e palustri, detrito di falda e, diffusamente, da travertini.

I *Depositi Alluvionali* si presentano come sedimenti sabbiosi e ghiaiosi, talora terrazzati, che occupano il fondovalle del fiume Nera e la piana del fiume Velino. Nei depositi alluvionali del fondovalle nerino, sono presenti anche massi di grandi dimensioni, derivati da episodici fenomeni gravitativi che hanno interessato sia le rocce calcaree (Corniola) che i depositi travertinosi presenti in sinistra al fiume e, spesso, tali depositi sono riferibili a corpi conoidali.

I *Depositi Palustri* sono costituiti da sedimenti limosi di colore bruno, localizzati essenzialmente sul fondo di alcu-

FIGURA 8 – *Il «Piano di Marmore», visto da M. Rocca S. Angelo: è evidente il brusco raccordo con i versanti, la «faccetta triangolare» sul versante occidentale del M. Mezzalvetta e la scarpata di degradazione alla sua sinistra.*

ne depressioni presenti sul pianoro di Marmore, le «fosse», come quelli che si trovano in località Cuor delle Fosse. Da un sondaggio eseguito nel 1912 (Bergui, 1936) è stata calcolata una potenza di circa 40-50 m, dei sedimenti situati nella più ampia e profonda fossa, la cosiddetta Fossa Tiberiana (Fig. 9). Tali depositi si presentano intercalati con alluvioni grossolane e lenti di terreni torbosi.

I *Depositi gravitativi* sono rappresentati prevalentemente da coltri detritiche di materiali parzialmente cementati e stratificati.

3.3. I Travertini

I depositi travertinosi sono l'elemento caratteristico della zona ed assumono un deciso ruolo morfologico. Il Travertino è infatti la roccia che costituisce il gradino della Cascata delle Marmore ove si presenta con un aspetto e consistenza litoide, struttura vacuolare, (roccia «*cellulare*», speciale «ricca di «*alveoli* « (secondo il Verri,1883) per cui ancora oggi viene definita «spugnone» o «pietra spugna» (Fig. 10).

Tale roccia è normalmente incrostante, ma si presenta localmente anche come deposito incoerente di «calcinel-

FIGURA 9 – *Planimetria dell'area della Cascata delle Marmore: ubicazione delle «fosse» e dei vecchi canali artificiali del Velino ora inattivi. Rappresentazione delle condotte di derivazione, superficiali e sotterranee, del Velino ad uso idroelettrico (in:* Bergui, 1936*).*

FIGURA 10 – *Particolare del travertino, lungo il sentiero della Specola, caratterizzato dall' elevata porosità indotta dalle incrostazioni sulle piante igrofile.*

FIGURA 11 – *Particolare del travertino lungo le pareti delle «fosse».*

li» (*sensu* Genevois, 1988) e denoterebbero una precipitazione chimica del carbonato di calcio in acque turbolente (Fig. 11).

Localmente inoltre vi sono depositi di Alabastro calcareo con laminazioni parallele che si adeguano alla morfologia dei sedimenti costituenti il substrato, mascherandone le asperità (Fig. 12). Il Travertino, con spessori che superano i 100 m (Zanzari & Cirilli, 1989), è presente per tutta l' ampia porzione valliva del F. Velino prossima alla Cascata, in corrispondenza della quale è ubicato il piccolo centro abitato di Marmore, ed interessa lo spessore della rupe da cui le acque si gettano, fino al fondovalle del F. Nera ed alla sua destra, fino alla quota di circa 230 m s.l.m.

Nel travertino che costituisce il «Piano di Marmore» sono presenti forme caratteristiche della morfogenesi carsica e pseudocarsica (*sensu* Mattioli, 1972) rappresentate da numerose cavità «*dolinoidi*» (Mattioli, 1972) e da alcune ampie depressioni dal fondo pianeggiante, limitate da pareti verticali; sia arealmente che altimetricamente le dimensioni di queste forme sono dell'ordine di decine e/o centinaia di metri, intensamente concrezionate e localmente chiamate «fosse» o «pozzi».

Nella pila travertinosa sono presenti

FIGURA 12 – *Laminazioni parallele incrostanti il «fondo» della cascata.*

oltre 300 cavità ipogee, quasi tutte rilevate e censite, talora intercettate dalla superficie topografica lungo i versanti, alla base delle pareti rocciose e sulle pareti delle «fosse».

La genesi di alcune cavità è imputabile, secondo alcuni Autori, a fenomeni carsici («cavità singenetiche» in Mattioli B., 1972), mentre per altre la loro impostazione ed evoluzione è legata alla presenza di fratture, «cavità di origine tettonica».

Il deposito travertinoso infatti, presenta un elevato grado di fratturazione e, mentre alcune fratture sono derivate da situazioni strutturali locali altre, soprattutto quelle localizzate lungo la scarpata della Cascata di Marmore, rappresenterebbero la «trasmissione», in superficie, di faglie appenniniche ed antiappenniniche che, come già accennato, interessano le formazioni mesozoiche del substrato (regime tettonico distensivo, a carattere regionale, che ha interessato il centro-Italia nel Pleistocene). Anche le rotture di pendio lungo il salto, corrispondenti ai salti intermedi della Cascata, sembrerebbero legate alla presenza di fratture e/o faglie. È presente, comunque, presso il ciglio della rupe una profonda frattura accompagnata da altre minori (che si prolungano verso NE fino alla località Campacci) e lungo le quali si sono formate diverse cavità («*convacui*» in Mattioli B., 1964).

La presenza dei depositi travertinosi

si fa risalire alla deposizione del carbonato di calcio da parte delle acque del fiume Velino, a seguito della loro caduta libera nella più bassa valle del F. Nera. Il brusco salto, insieme a condizioni ambientali idonee, ha permesso la precipitazione del carbonato in dosi massicce e per un lungo lasso di tempo. Queste considerazioni prediligono l'ipotesi dell'origine deposizionale dei travertini rispetto a quella di risalita di fluidi soprassaturi (Mattioli B., 1972).

Sono state inoltre descritte, da Zanzari A. & Cirilli S. (1989), le litofacies più comuni riscontrate nei sondaggi effettuati e classificate in: *travertini stromatolitici, fitoclastici* caratterizzati da incrostazioni *in situ* in supporti di varia natura (in genere vegetali come radici, foglie, tronchi ecc.); *travertino fitoermale* (incrostazioni carbonatiche *in situ* di piante igrofile che lasciano ampi spazi porosi). Sono presenti, inoltre, resti organici riferiti a: *Helix, Theba, Cyclostoma* del Pleistocene (Zanzari A. & Cirilli S. 1989; Frondini F. & Zanzari A., 1994).

FIGURA 13 – *Il trabocco del «taglio diagonale» in assenza di acqua: è evidente il concrezionamento «in atto» delle piante igrofile che tappezzano il fondo della condotta.*

4. Elementi geomorfologici

La Cascata delle Marmore, rappresenta l'elemento morfologico più caratteristico dell'area ed un esempio di «morfogenesi fluviale e carsica in atto» (Fig. 13); essa è caratterizzata da una serie di salti successivi che coprono, in totale, un dislivello di oltre 160 m.; la sua origine essenzialmente antropica, come precedentemente spiegato, risale all'epoca romana, sebbene le ricostruzioni paleogeografiche effettuate (Verri A., 1879, 1880, 1883), facciano supporre l'esistenza, anche in epoca pre-romana, di una cascata di acque che però avrebbe interessato l'intera lunghezza del ciglio delle Marmore. Il salto sarebbe di origine tettonica (Verri A. 1883; Cattuto *et alii*, 1979) ed il dislivello sarebbe stato incrementato, col passare del tempo, dai depositi e dalle concrezioni di travertino.

4.1. Morfogenesi fluviale s.l.

L'area di studio, compresa tra Terni e Piediluco, è interessata prevalentemente da processi morfogenetici fluviali, essendo caratterizzata dalla presenza di due importanti linee di deflusso rappresentate dal F. Velino, orientato in direzione NW-SE e, perpendicolarmente ad esso, dal F. Nera (diretto da NE a SW). La loro confluenza si verifica con la Cascata delle Marmore, in una zona dove si realizzano macroscopiche condizioni di deflusso centripeto da parte dei vari corsi d'acqua che, in questa zona, hanno quindi una importante valenza morfologica e morfogenetica (Fig. 2).

Il fiume Velino prende origine dai rilievi di Cittareale, attraversa la conca di Rieti e l'ultimo tratto del suo tracciato, con direzione NW- SE, compreso tra il lago di Piediluco e la confluenza con il fiume Nera, percorre un' ampia valle a fondo piatto (larga 500 m circa), incassata nei rilievi calcarei mesozoici con versanti abbastanza acclivi (Fig.14). Sia questi che il fondovalle sono stati modellati da un «passato» tracciato a meandri. Il fiume, infatti, scorre attualmente in un ampio canale artificiale, ma nella cartografia del 1951 al 25.000, è ancora ben riconoscibile (attraverso elementi morfologici e

FIGURA 14 – *L'ampia valle a fondo piatto del F. Velino, vista da M. Rocca S. Angelo, tra Piediluco e Marmore. A sinistra del tratto artificiale è riconoscibile il «paleotracciato» indiziato dalla vegetazione ripariale.*

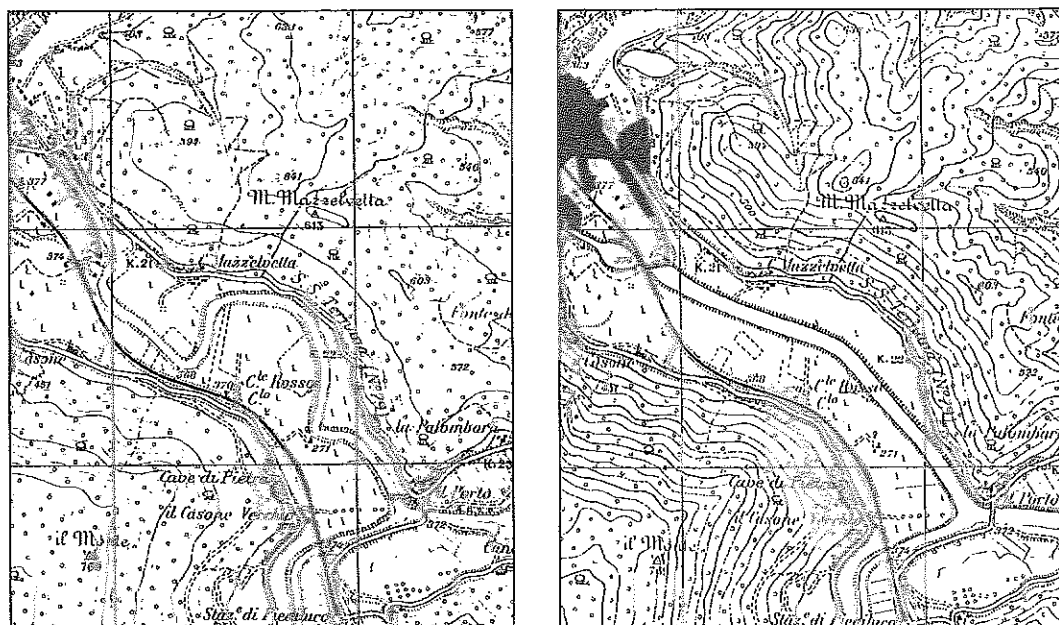



FIGURA 15 – *Confronto tra la rappresentazione nella Tavoletta topografica I.G.M. Labro I S.O. (scala 1:25.000) del 1951 e la Carta topografica della Regione Umbria (scala 1:25.000), Quadr. 138 I, del 1977. Il tracciato naturale a meandri del Velino, nel tratto tra Piediluco e Marmore, appare successivamente canalizzato artificialmente (Dai tipi dell'I.G.M., Autorizzazione n. 6093 del 31.08.05).*

vegetazionali) il precedente tracciato (Fig. 15).

La vallata, non più percorsa da un fiume «naturale», man mano che si avvicina alla cascata si presenta, sempre più, occupata dai travertini e si allarga gradualmente (fino ad un'ampiezza di circa 1 Km) a formare il Piano di Marmore, posto alla quota media di 375 m s.l.m. Tale superficie é interrotta bruscamente, verso N, dal ciglio della scarpata e l'alveo del Velino, divenuto così sospeso rispetto alla valle del Nera, va a formare la famosa Cascata (Fig. 16).

Sia sulla superficie del Piano di Marmore che in corrispondenza del salto, sono presenti numerose forme carsiche (inghiottitoi, grotte, cavità ecc) e depressioni la cui genesi è imputabile, specialmente nel tratto di valle occupata dalle alluvioni, ai processi di dissoluzione del travertino o a fenomeni di «corrosione interna» (doline di corrosione interna o subdetritica).

Il Piano di Marmore è interessato inoltre da ampie aree depresse, rispetto alla pianura alluvionale, che potrebbero rappresentare forme definibili di «carso affogato». Infatti in tale zona avviene il passaggio, non sempre chiaramente riconoscibile, tra il deposito alluvionale ed i travertini.

La valle sottostante al Piano, percorsa dal fiume Nera, e nota come «Valne-

FIGURA 16 – *Carta geomorfologica dell'area del salto della cascata delle Marmore.*

rina», mantiene un profilo trasversale a fondo piatto la cui sezione, però, varia procedendo da monte a valle; da una sezione ampia, a fondo piatto e limitata da versanti abbastanza acclivi (presso Collestatte Piano, verso la Cascata di Marmore) si arriva ad un vera forra, incisa tra versanti rocciosi molto acclivi, costituiti da travertino in sinistra idrografica e da Calcare massiccio (M.te di Valle) a destra. Presso il piede della cascata, a quota 205 m s.l.m., mancano i depositi alluvionali e nel fondovalle affiora il travertino (... «*stretta curva sinclinale, il cui fondo è più basso della Nera, riempita dai tufi della cascata fino al ciglione di Marmore*» Verri, 1883).

Successivamente, oltre M.te Rocca S.

Angelo e M.te di Valle (504 m s.l.m.), la valle torna ad allargarsi gradualmente fino allo sbocco, verso W, nell' ampia conca ternana (Fig. 16).

A causa del grado di fratturazione delle rocce affioranti, della loro permeabilità e dell'acclività dei versanti, la canalizzazione delle acque è strettamente legata alla densità degli afflussi; in queste condizioni l'erosione sviluppa valli, lungo i rilievi, caratterizzate da erosione prevalentemente lineare, con profilo trasversale a V e/o convesso.

In generale il reticolo idrografico è condizionato dai fattori geologici locali e sono molte le evidenze morfologiche del controllo strutturale, come le catture fluviali (Fosso del Rancio), le aree a deflusso centripeto (nei pressi di Papigno) e le brusche deviazioni del tracciato fluviale (gomiti). Il Fosso Feiole, ad esempio, scende dai rilievi ubicati a SW del piano di Marmore e dirigendosi verso la più grande delle «fosse» presenti sul Piano di Marmore, incide una valle piuttosto profonda, intercettata da alcune fratture (Fig. 17).

Il Fosso del Rancio, che si immette nella «Fossa Pianciani», ha una valle piuttosto incassata e nei pressi della fossa presenta una deviazione a gomito, imposta dalla presenza di una faglia.

I versanti delle valli principali sono interessati da scarpate di erosione e da alcune faccette triangolari di erosione fluviale, a testimonianza della profonda erosione lineare indotta anche dall'attività tettonica (genesi ed evoluzione, ad esempio, dell'area più occidentale come la conca di Terni) (Cattuto *et alii*, 2002).

4.2. Terrazzi fluviali

Lungo la piana alluvionale del F. Nera si individuano ampie superfici terrazzate modellate anche sui depositi travertinosi.

In sinistra al Nera, al piede della scarpata della cascata, si riconosce, sul Travertino, una serie di ripiani non molto ampi, a quote comprese tra i 220 e i 250 m s.l.m. limitati, verso valle, da modeste scarpate di origine complessa (legate cioè a fattori strutturali combinati con processi fluviali, frane o interventi antropici). L'identificazione di queste forme come superfici terrazzate è resa possibile dalla loro correlazione con altre superfici spianate presenti lungo la valle del Nera ed alle stesse quote (Fig. 16).

Nei terrazzi ubicati ad Est della cascata l'azione esercitata dal fiume ha interessato sia il travertino *in situ* che il materiale detritico accumulato lungo ed al piede della parete e identificato come paleofrana. La gradonatura riconoscibile lungo il versante è, in parte, frutto dell'attività antropica ad uso agricolo, nelle zone pianeggianti poste in posizione rilevata rispetto all'alveo del fiume.

All'estremità occidentale della rupe di Marmore, in località Toro, è presente un'ampia superficie impostata sul travertino. Il ripiano, posto alla quota media di 230 m s.l.m., si presenta debolmente inclinato verso l' alveo attuale, ed è stato anch'esso rimodellato da intense pratiche agricole. La scarpata che limita questa superficie si estende, verso Est, per tutta la parete di travertino, fino alla Cascata dove diventa più ripida,

FIGURA 17 – *Carta geomorfologica dell'area delle «Fosse» nel Piano di Matmore.*

quasi a coincidere con il ciglio di Marmore.

In destra al F. Nera, l'affioramento di travertino, della zona del Tiro a Segno, si trova alla stessa quota media degli altri terrazzi di travertino (circa 250 m s.l.m.) cui è correlabile.

Nella zona di Valle, ad una quota inferiore al terrazzo citato, e quindi più recente, si riconosce un'ampia superficie terrazzata nei travertini, molto manomessa dagli impianti idroelettrici; il terrazzo è ubicato a circa 30 m al di sopra dell'alveo del F. Nera. Tale fiume attraversa, per

quasi tutto il tratto studiato, i depositi alluvionali mentre, in corrispondenza della base della cascata, scava il suo alveo direttamente nei travertini.

L'orlo della scarpata che rappresenta il margine settentrionale del Piano di Marmore ha una genesi complessa, poichè può essere riferita alla combinazione di più processi che possono aver agito sia contemporaneamente che in tempi diversi: morfoselezione, processi gravitativi, fluviali e carsici.

L'erosione delle acque del F. Nera, può aver dato luogo a fenomeni di scalzamento alla base della parete di travertino, per cui il ciglio della cascata può essere considerato anche come un orlo di scarpata fluviale, tuttavia la superficie spianata che forma il Piano di Marmore è decisamente una forma strutturale poiché legata ai processi di precipitazione del travertino in banconi via via accumulati al di sopra di un gradino, di probabile origine tettonica. La superficie spianata del Piano di Marmore, pertanto, rappresenta una «morfostruttura» (Bartolini C. & Peccerillo A., 2002).

4.3. Fenomeni gravitativi del «salto»

Il flusso delle acque lungo la cascata esercita un'energica azione erosiva (erosione s.s., cavitazione, abrasione ecc.) e, localmente, innesca lungo la scarpata travertinosa, per erosione regressiva, intensi e diffusi fenomeni franosi.

Forme di intensa erosione fluviale sono visibili anche sulla scarpata immediatamente sotto il centro abitato di Marmore, ad W della Cascata, dove si riconosce un solco fluviale abbandonato che, potrebbe rappresentare una «paleocascata» e che rappresenta, in ogni caso, un paleoalveo.

Il fenomeno franoso più evidente ed importante è presente nell'area più orientale della Cascata delle Marmore dove si riconosce una ripida scarpata rocciosa, a tratti aggettante, il cui orlo limita a NE il «Piano di Marmore» ; questa scarpata arretra per successivi e spesso ingenti dissesti e «frane di crollo». L'ampio accumulo di frana, al piede del versante, ha interessato anche il tracciato del Nera costretto, per aggirarlo, ad addossarsi in destra alla valle. L'accumulo è continuamente modellato dal fiume al punto che parte del materiale è stato rimosso e trascinato più a valle, altro si è assestato fino a formare una zona pianeggiante, simile ad un terrazzo, successivamente modellata dall'attività antropica (uso agricolo).

Lungo la cascata il travertino è stato interessato da frane e crolli, i più recenti datati al 1970, con mobilizzazione di volumi di roccia calcolati tra 100 e 200 mc. Il materiale più grossolano dell'accumulo di frana è ancora abbastanza evidente ed alcuni grossi blocchi hanno raggiunto il fondovalle, minacciando anche le aree antropizzate.

Ad Est della cascata, in sinistra al Nera, lungo i versanti settentrionali dei rilievi di M.te Mazzelvetta, sono riconoscibili numerose forme (scarpate e nicchie) riconducibili ad episodi franosi e/o di intensa degradazione.

I fattori predisponenti ai fenomeni franosi sono facilmente attribuibili all'acclività dei versanti, all'elevato grado di fratturazione delle rocce affioranti in

parete ed alla presenza di numerose cavità naturali al suo interno.

La «scelta idraulico/economica» di fruire solo ciclicamente della spettacolarità del salto, porta inesorabilmente ad un peggioramento delle caratteristiche geomeccaniche dei travertini esposti a continui cicli di umidificazione - essiccazione che, nella stagione fredda, divengono cicli di gelo-disgelo con notevoli ripercussioni sulla integrità litologica della rupe ed anche sull'ecosistema biologico/vegetazionale locale (Fig. 7).

4.4. Conoidi e depositi pedemontani

In corrispondenza del raccordo tra i versanti dei rilievi ed il fondovalle del F. Nera, nel tratto a monte del salto della Cascata, si riconoscono isolati corpi conoidali, come quello formato dal fosso che provenie da M. Pennarossa (in destra al Nera) la cui attività, in concomitanza con eventi meteorici estremi, potrebbe mettere a rischio le sottostanti aree antropizzate. Altre piccole conoidi di deiezione si trovano, sempre in destra al fondovalle Nerino, in prossimità del terrazzo fluviale del Tiro a Segno e vicino all'ex «Pozzo di Collestatte». Alla base dei versanti calcarei, sono presenti estesi accumuli di materiale detritico a costituire fasce di depositi pedemontani, non sempre chiaramente delimitabili, soprattutto nella porzione distale, a causa dell'intensa attività agricola nelle aree a pendenza più moderata e degli effetti della canalizzazione artificiale delle acque del fiume che hanno interrotto o limitato l'allontanamento di tali detriti, come invece avviene nel fondovalle del F. Nera.

4.5. Forme carsiche e pseudocarsiche

Nel travertino che forma l'ampio «Piano di Marmore» sono presenti alcune forme «pseudocarsiche» di genesi complessa : si tratta di profonde depressioni dal fondo pianeggiante, limitate da alte pareti verticali (25-30 m), localmente denominate «fosse» o «pozzi» che si presentano molto simili a morfotipi carsici (doline a scodella) (Figg. 18, 19). Già il Verri (1883) aveva attribuito alcune di queste depressioni al tentativo, da parte del F. Velino, di «*inalvearsi*» ma senza chiarirne i processi genetici. Il Mattioli (1964) ipotizza che, inizialmente, alcune di queste depressioni funzionassero come inghiottitoi.

Il Mattioli (1972) invoca un'origine «pseudocarsica» per tre di queste fosse: «Cuor delle Fosse» o «Fossa Tiberiana, che rappresenta la più ampia depressione del Piano, si trova a SW di Marmore, allo sbocco del Fosso di Feiole, con il fondo inclinato nel senso del deflusso del fosso stesso; «Pozzo o Fossa Pianciani» (Fig. 20), adiacente alla precedente, di dimensioni molto minori, si trova in prossimità dello sbocco del Fosso del Rancio; il «Pozzo di Collestatte» che si trova a NE di Marmore, in corrispondenza dello sbocco del torrente che scende dal M.te Mazzelvetta e dove attualmente è presente una raccolta artificiale di acque (Fig. 17).

«*Caratteristica comune di queste fosse sono la forma ellissoidale e il bordo precipite*» (Mattioli B., 1972), sono limitate, infatti, da pareti praticamente verticali, interamente ricoperte da concrezioni stalattitiche mammellonari; altro elemento in comune è la loro ubica-

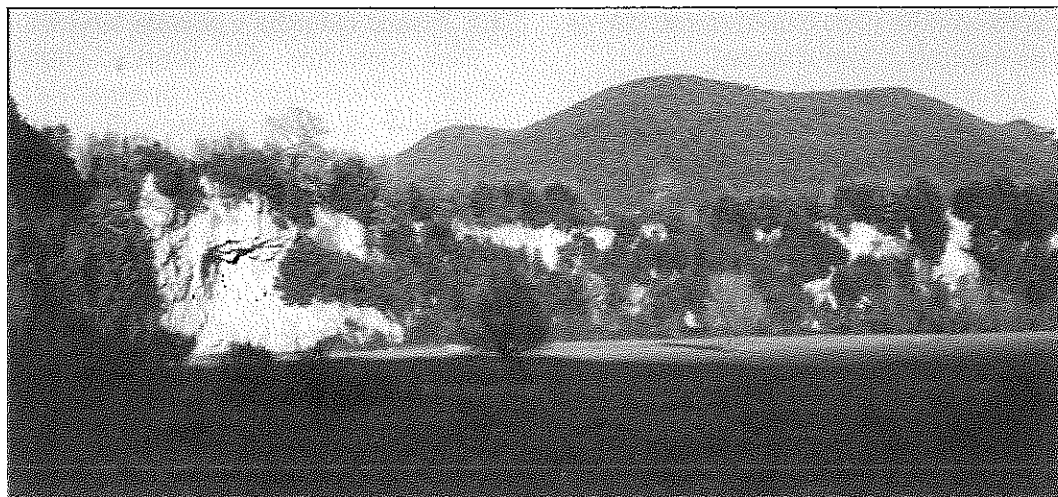



FIGURA 18 – *La «Fossa Tiberiana» o «Cuor delle Fosse»: la più grande depressione «pseudocarsica» del Piano di Marmore.*

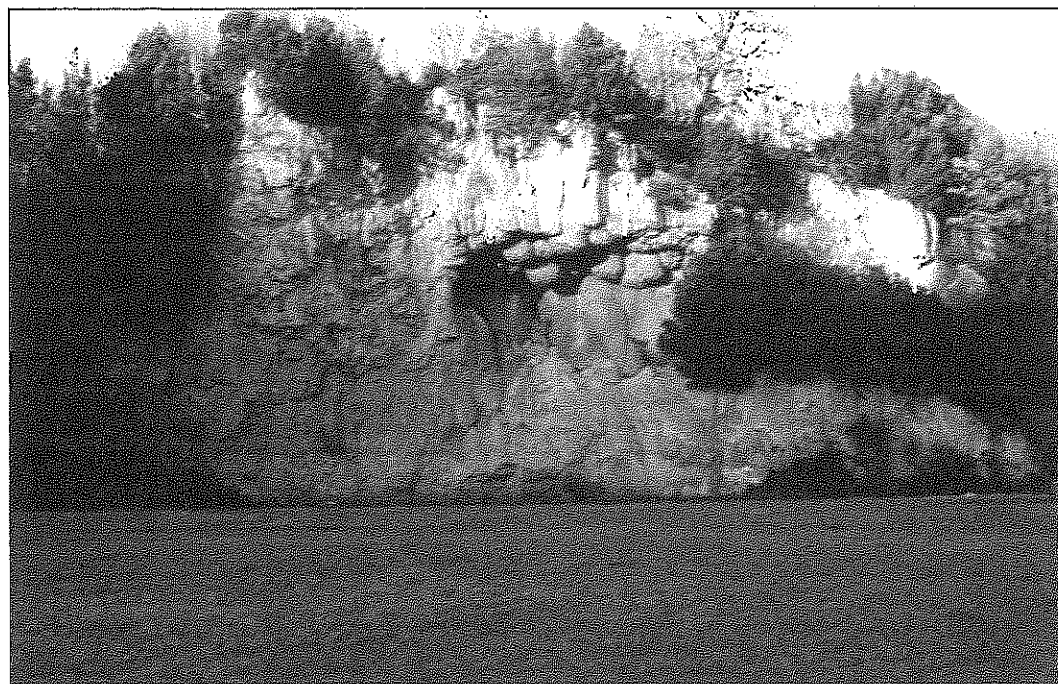



FIGURA 19 – *Tratto della parete, alta circa 30 m, che delimita la «Fossa Tiberiana».*

FIGURA 20 – *La «Fossa Pianciani» il cui fondo è adibito ad uso agricolo.*

zione in corrispondenza dell'arrivo a valle di torrenti che coprono dislivelli importanti (dal M.te Mazzelvetta e il Monte); *«l'asse maggiore delle depressioni si mantiene nella stessa direzione del talweg»* (Mattioli B., 1972) dei corsi d' acqua che sfociano in esse; il fondo pianeggiante é costituito da materiale sia grossolano che minuto, talora disposto in conoidi, accumulato dai torrenti. Localmente, le caratteristiche morfologiche e sedimentologiche possono permettere l'occasionale permanenza di acqua.

Sarebbe da escludere un'origine carsica in *s.s.* di queste «fosse», mentre le modalità deposizionali dei travertini, (formazione in acque stagnanti di sabbie calcaree e travertini fitogeni) inducono a pensare che, in corrispondenza dell'arrivo a valle dei torrenti, si possano essere determinate *«condizioni sfavorevoli»* alla deposizione di carbonati, con conseguente più rapido accrescimento del deposito nelle zone immediatamente circostanti il *«punto di impatto»*. Perciò la formazione delle depressioni si sarebbe attuata progressivamente con l'accrescimento del deposito travertinoso e pertanto la genesi delle fosse non sarebbe imputabile a fenomeni di dissoluzione, ma solo di concrezionamento. Le concrezioni stalattitiche e mammellonari (Fig. 21) che scendono e «decorano» il bordo delle fosse si sarebbero formate successivamente, per la continua non-

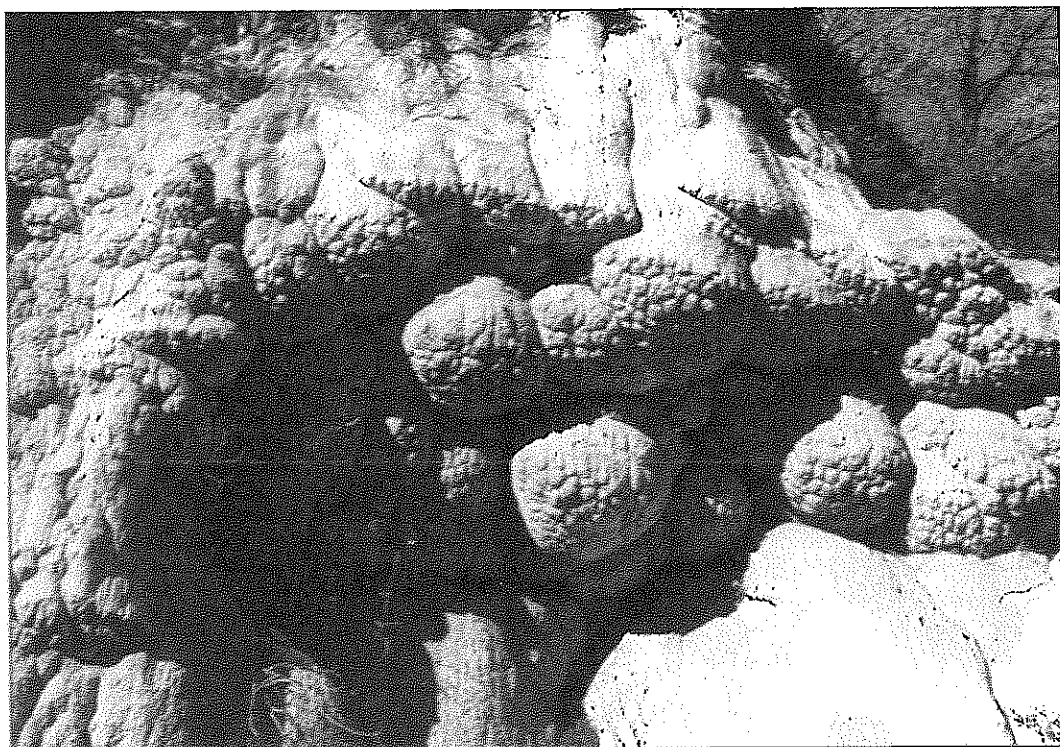



FIGURA 21 – *Le concrezioni «mammellonari» della parete della Fossa Tiberiana (particolare della Fig. 19).*

ché lenta tracimazione delle acque che, dalle zone acquitrinose circostanti, colavano lungo le pareti delle depressioni che si andavano formando. Si tratterebbe, quindi, di «*doline singenetiche*» (Mattioli B., 1972), in ogni caso di morfotipi pseudocarsi superficiali, unici per le loro caratteristiche ed esclusive dei travertini di Marmore (singolarità morfologico/ambientale).

La Fossa Tiberiana e il Pozzo di Collestatte hanno subito modifiche antropiche, infatti la prima è stata utilizzata, ai tempi dell'Imperatore Tiberio, come cassa di espansione per regimare le acque del Velino, mentre l'altra è utilizzata, da pochi anni, come bacino di raccolta delle acque destinate all'uso industriale.

Nel travertino del «Piano» sono presenti altre «fosse» e depressioni di origine carsica più modeste, identificabili come doline, sia «di soluzione normale» che «di crollo» ; tuttavia l'ambiguità degli indizi morfogenetici e le modifiche legate all' attività antropica (centro abitato di Marmore e le pratiche agricole) non ne permettono una chiara identificazione genetica.

Di origine carsica è anche la depres-

sione piuttosto ampia e aperta verso W, che si trova sul fianco sudoccidentale di M.te Rocca S. Angelo, assimilabile ad una «valle carsica» (Melegari G.E.,1984) e sviluppata nel Calcare Massiccio.

5. La cascata delle Marmore come Geomorfosito

Le caratteristiche ambientali del paesaggio, nel territorio della cascata delle Marmore, sono fortemente condizionate dall'attività antropica che ha vistosamente mascherato, interrotto ed interferito con i processi naturali. In realtà, essendo la Cascata delle Marmore un «bene naturalistico», fruibile in giorni e orari prestabiliti (una parte delle acque del fiume viene rilasciata entro lo stretto canale di epoca romana che, traboccando dal ciglio della rupe, effettua lo spettacolare salto) può quindi considerarsi, attualmente, come un elemento «artificiale» del paesaggio di cui rappresenta un rilevante «valore aggiunto». Alla luce delle nuove linee di ricerca in campo geomorfologico - ambientale tese alla conservazione ed alla maggiore fruizione del patrimonio ambientale territoriale (Panizza M. & Piacente S., 2002), appare chiaro come il sito esaminato possa essere, di diritto, incluso tra i Geomorfositi (Gregori *et alii*, 2005). Si tratta, infatti di un sito geologicamente interessante, singolare nelle sue valenze geomorfologiche e sceniche, dotato di un valore culturale e turistico di grande rilievo.

L'area della cascata ricade, inoltre, nel Parco Regionale Fluviale del Nera, facilmente accessibile, é dotata di infrastrutture turistiche tradizionali piuttosto efficienti (parcheggi, ristoranti, punti di ristoro ecc.) e della possibiltà di una fruizione sotto il profilo escursionistico (visite guidate attraverso la parete del salto e/o *rafting*, torrentismo, canoa e navigazione lungo un tratto del F. Nera); itinerari speleologici attraverso le cavità carsiche nella parete di travertini della cascata.

A tutto ciò si potrebbero aggiungere percorsi alle singolari «fosse» : esempio abbastanza esclusivo di «pseudocarsismo», interessante sia sotto il profilo scientifico che scenografico e tutti gli itinerari geoturistici ricchi di evidenze morfologico/ambientali e/o culturali. Dalla visita all'interno delle grotte nel travertino, allo sguardo panoramico dalla «Specola»; dalla passeggiata alle «Fosse» alla degustazione dei prodotti eno-gastronomici locali è possibile fruire, nel territorio della Cascata delle Marmore, di esperienze piacevoli ed acquisire stimolanti conoscenze.

Bibliografia

AA.VV., *Appennino Umbro-Marchigiano,* «Società Geologica Italiana - Guide Geologiche Regionali», 7, Roma, BE-MA Editrice, 1994, p. 301.

ACCORDI B., FRANCIONI G., GIROTTI O., MANFREDINI M., MANGANELLI V., PANNUZZI L., PERRELLA G., ZATTINI N., *Carta geologica d'Italia a scala 1:100.000 dell'I.G.M., Foglio 138 (Terni),* Servizio Geologico d'Italia, 2° edizione, 1988.

AMBROSETTI P., CARBONI M.G., CONTI M.A., COSTANTINI A., ESU D., GANDIN A., GI-

ROTTI O., LAZZAROTTO A., MAZZANTI R., NICOSIA U., PARISI G. & SANDRELLI F., *Evoluzione paleogeografica e tettonica nei bacino Tosco - Umbro - Laziali nel Pliocene e nel Pleistocene inferiore,* «Mem. Soc. Geol. It.», 19, 1978, pp. 573-580.

BARCHI M., BROZZETTI F. & LAVECCHIA G., *Analisi strutturale e geometrica dei bacini della media Valle del Tevere e della Valle Umbra.* «Mem. Soc. Geol. It.», 110, 1991, pp. 65-76.

BARTOLINI C., PECCERILLO A., *I fattori geologici delle forme del rilievo,* Bologna, Pitagora Editrice, 2002

BERGUI G., *Notizie storico-tecniche sulla Cascata delle Marmore.* «Le acque pubbliche, gli acquedotti di derivazione e le utilizzazioni idrauliche del territorio di Terni», 1936, 5 Tavv., p. 249.

BRANCUCCI G., GAZZOLA A., *Geositi e percezione sociale degli elementi naturali.* «Geologia dell'Ambiente» 2, SIGEA, 2001, pp. 5-8.

BROZZETTI F., *Lineamenti geologico-strutturali dell'area ternana.* «Studi sulla vulnerabilità degli acquiferi», 10, Bologna, Pitagora Ed., 1995, pp. 19-28.

CATTUTO C., CONTI M.A., NICOSIA U. & PARISI G., *Relazione sulla neotettonica dei Fogli 130, 131, 137 e 138,* «Nuovi contributi preliminari alla realizzazione della Carta Neotett. D'Italia», 13, Pubbl. n. 251, C.N.R., Prog. Fina. Geodinamica, 1979, p. 28.

CATTUTO C., GREGORI L., MELELLI L., TARAMELLI A. & TROIANI C., *Paleogeographic evolution of the Terni basin (Umbria-Italy).* «Atti del Convegno Evoluzione geologica e geodinamica dell'Appennino in Memoria di Giampaolo Pialli. Perugia, 16-18 febbraio 2000», 1, Boll. Soc. Geol. It., 2002, pp.865-872.

CONTI M.A., GIROTTI O., CARBONI M.G., ESU D. & MARCHETTI L., *Dati preliminari sulla neotettonica dei Fogli 137 (Viterbo) e 138 (Terni),* Contributi preliminari alla realizzazione Carta Neotettonica D'Italia, Pubbl. n.155 Prog. Fin. Geodinamica, 1978.

FRONDINI F., ZANZARI A.R., *Geochemistry of the Marmore Travertines (Valnerina central Italy),* 16Th general Meeting of IMA Pisa (Italy), 1994.

GENEVOIS R., PRESTININZI A., RINALDI P., *Cartografia geologico-tecnica del Comprensorio Ternano,* Comune di Terni, quad. n. 4, 1988, p. 41.

GREGORI L., MELELLI L., RAPICETTA S. & TARAMELLI A., *Principal Geomorphosites in Umbria Region.* «Workshop Geomorphological Sites research, assessment and improvement Modena (Italy) 19-22 giugno 2002», Il Quaternario, 18, I, pp. 93-101.

LOTTI B., *Descrizione geologica dell'Umbria,* «Mem. Descrittive della Carta Geologica d'Italia», 21, 1926, p. 320.

MATTIOLI B., *Appunti sulle cavità dei Campacci di Marmore.* «Atti del VI convegno di Speleologia - Italia Centro-meridionale, Firenze 14,15 Novembre 1964».

MATTIOLI B., *Fenomeni speleogenici nei travertini di Marmore,* «L'Universo», Anno LII, n.2 Marzo-Aprile 1972, pp. 411-426.

MELEGARI G.E., *Speleologia scientifica ed esplorativa. Trattato di fenomeni carsici e speleologia,* Bologna, Edizioni Calderini, 1984.

PANIZZA M. & PIACENTE S., *The geomorphosites between scientific research, cultural integration and artistic suggestion.* «Workshop Geomorphological sites: research, assessment and improvement, Modena (Italy) 19 -22 giugno 2002».

TROIANI C., *La Cascata delle Marmore,* Itinerari didattici, Ass. Pubblica Istruzione, Terni,1998.

VERRI A., *Sul canale pliocenico del Velino,*

«Atti Soc. It. di Sc. Nat.», XXII, 1878.
VERRI A., *Le Valli antiche e moderne dell'Umbria,* «Boll. Reg. Com. Geol. d'It.», n. 1/2, 1880, pp. 1-14.
VERRI A., *Trasformazioni idrografiche nel territorio di Rieti e Terni.* «Boll. Soc. Geol. It.», 1, 1882, pp. 191-195.
VERRI A., *Studi geologici sulle conche di Terni e di Rieti,* «Mem. R. Acc. Naz. Lincei», n.3, 1883.
ZANZARI A.R. & CIRILLI S. *Analisi specialistiche su campioni di travertino prelevati nella zona della cascata delle Marmore,* Regione Umbria, 1989.

LA TOPONOMASTICA COME AFFERMAZIONE DELLA SOVRANITÀ NAZIONALE: IL CASO DELLA VAL ROIA (ALPI MARITTIME)

TOPONOMASTICS AS AN EXPRESSION OF NATIONAL SOVEREIGN. THE CASE OF VAL ROIA (MARITIME ALPS)

Guido Lucarno (*)

(*) Università di Genova.

Riassunto

I casi di territori che, passati da uno Stato ad un altro in seguito a guerre o trattati internazionali, hanno mutato tutta o parte della toponomastica sono numerosi. Dopo la seconda guerra mondiale l'Italia subì la perdita di alcuni territori lungo i confini delle Alpi orientali ed occidentali.
In seguito al trattato di Parigi del 10 febbraio 1947 anche il confine italofrancese subì una rettifica che interessò territori montuosi di modesta estensione, il più volte disabitati. Nelle Alpi Marittime, le rettifiche furono invece più consistenti, con particolare riferimento alla Val Roia e a quelle confluenti.

Abstract

There are several cases of territories that moved from one State to another one because of wars or international treaties. After the Second World War, Italy lost some territories along the borders of both eastern and western Alps. Because of the Paris Treaty (10 February 1947) the Italian-French border was rectified in correspondence of mountain territories of small extension, in many cases inhabited. In Maritime Alps the variations were consistent, in particular for Val Roia and the connected valleys.

1. Le variazioni della toponomastica nei territori soggetti a cambiamento di sovranità

I casi di territori che, passati da uno Stato ad un altro in seguito a guerre o trattati internazionali, hanno mutato tutta o parte della toponomastica sono numerosi. Le modifiche confinarie verificatesi in Europa nel corso del XX secolo hanno cambiato non solo la nazionalità di milioni di abitanti, ma an-

che i nomi geografici, quasi a voler scongiurare il pericolo che il nuovo assetto territoriale potesse essere rimesso in discussione, allo scopo di cancellare il ricordo della loro precedente appartenenza ad una cultura diversa. In Italia rilevante è stato il caso della provincia di Bolzano in cui, dopo il 1918, i toponimi tedeschi sono stati tutti sostituiti, in base alla proposta di Ettore Tolomei, da termini italiani in maggioranza desueti o di nuova coniazione[1]. Ancora il Governo fascista provvide, nel 1939, a italianizzare in Valle d'Aosta tutti i toponimi francesi che, peraltro, pochi anni dopo, in seguito alla costituzione della Regione Autonoma, sarebbero stati reintrodotti abolendo quelli italiani.

Dopo la seconda guerra mondiale l'Italia subì la perdita di alcuni territori lungo i confini delle Alpi orientali ed occidentali. Nel primo caso furono cedute alla Jugoslavia l'Istria ed altre aree abbastanza ampie del Friuli e della Dalmazia la cui toponomastica, peraltro spesso già bilingue prima del 1918, subì un totale cambiamento senza opposizione da parte di una popolazione che nel frattempo era stata parzialmente epurata attraverso un processo di «pulizia etnica» *ante litteram* e l'emigrazione più o meno forzata di gran parte della componente italofona.

In seguito al trattato di Parigi del 10 febbraio 1947 anche il confine italo-francese subì in più punti, a titolo di risarcimento per danni di guerra, una rettifica che tuttavia interessò territori montuosi di modesta estensione, il più delle volte disabitati. Nelle Alpi Marittime, in corrispondenza del confine con le province di Cuneo ed Imperia, le rettifiche furono invece più consistenti[2]: nella Val Roia ed in quelle confluenti (Vallon de la Gordolasque, Vallée des Merveilles, Vallée de Casterine, Vallon de Réfrei), i centri abitati di Tende e di La Brigue (con le rispettive frazioni) e, più a sud, lungo il confine con la Liguria, quelli di Piene e Libre, già appartenenti al Comune di Olivetta San Michele, comprendevano invece circa 5.000 persone[3]. Anche in

[1] Sulle modifiche toponomastiche in Alto Adige nel primo dopoguerra v. F. BARTALETTI, *Un atto di coraggio per l'Italia: abolire i toponimi italiani introdotti dal fascismo in Alto Adige-Südtirol*, in «Studi geografici in onore di Domenico Rocco» (a cura di F. CITARELLA), Napoli, Istituto di Geografia dell'Università di Genova, Vol. II, 1994, pp. 619-630 e *Geografia, toponomastica e identità culturale: il caso del Sudtirolo*, in «Miscellanea di storia delle esplorazioni XXVII», Genova. 2002, pp. 271-314.

[2] Esse interessarono il colle del Piccolo San Bernardo (3,22 kmq), la conca del Moncenisio (81,29 kmq), la Valle Stretta nel comune di Bardonecchia, la valle del Rio Secco (Monginevro) nel comune di Clavière (17,09 kmq), la valle di Ciriegia ed infine, nelle Alpi Marittime, i valloni di Chastillon e di Molières, tributari del bacino imbrifero del Tinée, i valloni di Saléses, di Borfon e di Fenetre, appartenenti al bacino del Vesubie, e due settori della Val Roia, per complessivi 560,33 kmq (G. VIGNOLI, *I territori italofoni non appartenenti alla Repubblica Italiana*, Milano, Giuffrè, 1995, p. 111).

[3] Al termine del conflitto, la Francia aveva esteso la richiesta di compensi territoriali a tutto il bacino del F. Roia, ma il fermo rifiuto da parte della popolazione di Ventimiglia di indire in tal senso un plebiscito im-

questo caso la toponomastica fu interamente mutata, ma non corrispose né ad una preesistente versione francese, né alla reale appartenenza linguistica e culturale degli abitanti alla nuova nazione.

2. Fasi e problemi dell'annessione della Val Roia alla Francia

Il Fiume Roia nasce dal Colle di Tenda e, dopo una cinquantina di chilometri, sfocia nel Mar Ligure a Ventimiglia. I settori settentrionale e centrale della sua valle sono passati dall'Italia alla Francia attraverso un processo politico durato quasi un secolo. Già facente parte del Regno di Sardegna, nel 1860 la Val Roia fu smembrata in applicazione degli accordi con l'Impero Francese seguiti agli eventi che, nei mesi precedenti, avevano portato all'intervento di Napoleone III nella guerra contro l'Austria[4]. I motivi dell'anomalo tracciato del confine, che divideva in tre settori la valle attribuendone solo quello centrale alla Francia, devono essere ricercati nell'appartenenza dell'immediato retroterra di Ventimiglia al circondario di San Remo, rimasto al Regno di Sardegna, mentre la media e alta valle facevano parte del circondario di Nizza, oggetto del trattato di cessione. Tuttavia, mentre i territori di Breglio, Fontano e Saorgio seguirono i destini del capoluogo nizzardo, l'alta valle, con i comuni di Tenda e di Briga Alta, interessati dalla presenza di riserve di caccia reali e da opzioni di carattere militare da parte del Governo italiano, rimasero sotto la sovranità sabauda[5]. I nuovi confini furono quindi tracciati senza tenere conto né dei sentimenti nazionali della popolazione, né dei vincoli economici e culturali che la legavano all'Italia o alla Francia.

In seguito alla sconfitta dell'Italia nella seconda guerra mondiale, con il trattato di pace la Francia acquisì, dal 16 settembre dello stesso anno, altri due settori della valle, spostando il confine settentrionale fino allo spartiacque del Colle di Tenda, mentre modeste rettifiche furono apportate anche nella bassa valle e le conseguirono l'annessione di gran parte del Comune di Olivetta e di piccole porzioni di altri comuni. Il mese seguente l'annessione fu legittimata dall'esito favorevole di un plebiscito[6],

pedì la realizzazione del disegno, limitando alla provincia di Cuneo (comuni di Tenda e Briga Marittima) le più consistenti modifiche confinarie.

[4] Si tratta degli accordi segreti di Plombières del luglio 1858. L'annessione alla Francia, avrebbe dovuto essere formalmente sancita con un referendum da parte delle popolazioni interessate.

[5] A Breil (media Val Roia), ancora alla fine dell'Ottocento, una parte della popolazione percepiva gli eventi del 1860 come un atto di «vendita" alla Francia dettato da soli motivi politici e non suffragato da un autentico sentimento di appartenenza alla nazione francese (W. HOERSTEL, *La val Roia*, 1890, in «R nì d'àigura», Genova, N. 8, 1987, N. 9-10, 1988, p. 27).

[6] I risultati del referendum furono i seguenti: a Tenda 1.445 voti favorevoli all'annessione alla Francia, 76 contrari, 17 schede nulle; a Briga 759 favorevoli, 26 contrari, 41 astenuti, 5 schede nulle.

tenutosi dopo che l'opposizione filoitaliana era stata messa a tacere con atti intimidatori o costretta all'esilio[7].

L'operazione era stata preparata, a partire dal settembre del 1944, con la costituzione a Nizza, grazie agli aiuti dei servizi segreti del Governo francese, di un *Comité de Rattachement*, organizzazione politica sorta con il compito di promuovere, in vista della vittoria degli Alleati, l'irredentismo e l'annessione o, meglio, il «ricongiungimento» dei territori italiani della Val Roia e delle relative popolazioni alla Repubblica Francese[8]. A margine dell'episodio, di portata geopolitica limitata rispetto agli eventi che contrassegnarono i primi anni del dopoguerra, ma anche scomodo da ricordare per il rinunciatario atteggiamento del Governo italiano, tanto che i libri di storia non ne fanno che qualche rara ed incompleta menzione, è doveroso ricordare lo strascico di sofferenze morali e di danni economici che accompagnò per anni una parte della popolazione dell'area, costretta ad abbandonare i propri beni o a subire limitazioni della libertà personale e delle attività di lavoro in seguito al nuovo assetto confinario[9]. Il *Rattachement*, visto con favore da gran parte della popolazione locale che sperava di ottenere dall'appartenenza alla Francia migliori condizioni economiche rispetto a quelle prospettate continuando a far parte dell'Italia sconfitta, non fu comunque dettato da motivazioni di carattere linguistico o da sentimenti di effettiva appartenenza alla nazione francese[10]. Infatti, se fin dalla metà dell'Ottocento parte della popolazione mostrava un atteggiamento moderatamente filo-francese, in quanto economicamente gravitante verso il Nizzardo in cui avveniva un'emigrazione stagionale in cerca di lavoro, dal punto di vista linguistico i

[7] Ricordiamo a questo proposito il conte Guido d'Alberti di Briga, arrestato ed esiliato in Italia fino al 1954 per la sua opposizione all'annessione alla Francia.

[8] Contrariamente a quanto si potrebbe pensare, i membri più importanti del Comitato erano tutte personalità di spicco della vita politica, civile e religiosa nizzarda, non originari dei centri della valle, cui si affiancavano, in secondo piano, rappresentanti dei comuni oggetto dell'iniziativa, mentre solo a guerra terminata comparvero in un ruolo di maggiore rilievo anche elementi politici locali, soprattutto Brigaschi. Tra gli esponenti più importanti figuravano Monsignor Rémond, vescovo di Nizza, e i signori Dugelay, Conservatore delle Acque e Foreste, Hancy, Presidente dello *Ski-Club*, Jordan, Presidente dell'*Academia Nissarda*, personalità estranee alla politica ed al territorio della Val Roia (L. PASTORELLI, *La Brigue au coeur*, Nice, 1987, p. 246).

[9] Sugli eventi e le ripercussioni economiche di quegli anni si veda: G. LUCARNO, *Alpi marittime: territori contesi e scomparsa di una identità etnico-linguistica*, in «Il Ponte», Rivista di politica, economia e cultura fondata da Piero Calamandrei, Firenze, anno LIII, N° 12, dicembre 1997, pp. 49 - 68 e *Historical inheritance and border problems in the Provençal Brigasque area (Maritime Alps)*, in «Memorie della Società Geografica Italiana», Volume LXIII, «On the Centenary of Ratzel's *Politische Geographie*. Europe Between Political Geography and Geopolitics», Roma, Società Geografica Italiana, 2001, pp. 367 - 389.

[10] I motivi ispiratori delle rettifiche confinarie, quasi ovunque giustificate dalla opportunità di annettere regioni francofone, o pretese come tali, furono in realtà dettati dalla volontà di appropriazione dei territori e dei relativi beni e, nella fattispecie della Val Roia, delle numerose centrali idroelettriche che prima della guerra fornivano gran parte del fabbisogno energetico dell'intera Liguria.

Tendaschi appartengono all'area ligure-piemontese occidentale, mentre i Brigaschi parlano la lingua occitana che li accomuna ad altre popolazioni del Piemonte occidentale[11]. Il brigasco è infatti un idioma provenzale che conserva un substrato ligure antico cui si sono sovrapposte voci derivanti dal francese, dai dialetti liguri attuali, dal piemontese e persino influssi dall'arabo e dal turco[12].

Per gli abitanti dei due comuni l'apprendimento delle lingue seguiva l'ordine in cui si verificavano i contatti economici, culturali e sociali con le regioni esterne: dato il basso livello di scolarizzazione ancora esistente nell'Ottocento, il dialetto era pressoché l'unico idioma utilizzato nell'infanzia. Nell'adolescenza, con i primi spostamenti migratori verso la Costa Azzurra, avveniva l'assimilazione della lingua francese. Il contatto con l'italiano si verificava per ultimo, in occasione dei primi rapporti con la burocrazia e la Pubblica Amministrazione dello Stato sardo e del Regno d'Italia o, nella maggior parte dei casi, durante il servizio militare di leva.

Le simpatie della popolazione per la Francia o per l'Italia erano comunque dettate da motivazioni di ordine economico e pratico più che da un effettivo sentimento di appartenenza ad una delle due nazioni o culture. Lo dimostra il fatto che, fino alla seconda guerra mondiale, non si manifestarono episodi irredentisti, né nei territori ceduti alla Francia nel 1860, per reclamare un ritorno alla sovranità italiana, né a Tenda ed a Briga, per rivendicare l'appartenenza alla nazione francese.

3. La francesizzazione forzata della toponomastica in Val Roia: un'operazione politica priva di presupposti storici

Dal 1947 la Val Roia subì un rapido processo di francesizzazione[13] a cominciare dalla toponomastica. Ci si chiede tuttavia se l'adozione dei nuovi termini sia stata conforme a preesistenti fonti scritte e orali o sia stata apportata in maniera arbitraria e frettolosa. La risposta può venire da una cartografia risalente ad epoche diverse che possa testimoniare l'eventuale esistenza di una terminologia francese.

La nostra indagine a campione tra i numerosi documenti anteriori al primo smembramento della valle parte dalle carte di Matteo Vinzoni (1690-1773), ufficiale e cartografo della Repubblica di Genova, autore de *Il Dominio della Se-*

[11] Tracce della civiltà occitano-provenzale si ritrovano in numerose valli alpine del Piemonte (Valli Ellero, Pesio, Vermenagna, Gesso, Grana, Maira, Varaita, Chisone, Valli del Po e di Susa) e, più a nord, anche in Valle d'Aosta. In Liguria tracce minori sono riconoscibili nella bassa Val Roia (Olivetta San Michele, Airole, Libri) e nei comuni di Rocchetta Nervina, Pigna e Triora.

[12] Per gli influssi di altre lingue sull'occitano brigasco v. L. LANTERI, *Richiami d'oriente sulle Alpi Marittime. Voci dall'Arabo e dal Turco nel Brigasco*, in «A Vastera», San Remo, n. 11 - 12 - 13, 1983.

[13] Fin dal 1947 l'insegnamento della lingua italiana scomparve dalle scuole della valle e fu sostituito da quello del francese. Contemporaneamente l'uso dell'italiano nei rapporti pubblici fu completamente abolito e rimase circoscritto ai soli ambiti privato e familiare.

renissima Republica de Genova in Terraferma[14], pubblicato nell'anno della sua morte. Alla prima tavola, denominata *Stato della Serenissima Republica di Genova con li Stati, e Feudi Imperiali Intermedj e Adiacenti*, la valle è descritta sommariamente tra i territori situati oltre i confini della Repubblica e riporta pochi toponimi, tutti comunque italiani: Tenda, Briga, S. Dalmatio, Saorgio, Breglio, Penna (Piena), Lago delle Meraviglie e, nella confluente Val Bevera, Molinetto e Sospello.

Tenda e Breglio compaiono anche nella carta generale di Francia del *Nuovo Atlante di Geografia Universale in 52 carte* del Cav. Luigi Rossi[15] pubblicato a Milano da Batelli e Fanfani nel 1820 mentre il coevo *Atlante Generale dell'Abate Bartolommeo Borghi*, Edito a Firenze nel 1819, alla tavola 83 (*Parte Meridionale delli Stati del Re di Sardegna*) comprende, oltre ai predetti, i toponimi italiani di Penna, Saorgio e Briga.

Si potrebbe obiettare che i tre esempi, essendo opere divulgative di produzione italiana, riportino la toponomastica di uso più comune presso il pubblico cui erano rivolte. Neutrali e quindi più attendibili dovrebbero quindi essere le pubblicazioni non italiane né francesi, come l'atlante di Mattaüs Seuter[16], pubblicato dal Figlio Albrecht Karl nel 1762. Nella corografia della Francia meridionale, che comprende la Contea di Nizza, esso riporta numerosi toponimi (Cont° di Tenda, Col de Fenetre, La Briga, Tenda, Saorgio, Breglio, Penna, Sospello, Chiandola, M. Toraggio) ed idronimi (Laghi delle Meraviglie, Roia Fl., Bisogna Fl.) italiani, ma non ne compaiono altri in francese.

Più di parte sarebbero da considerare le opere francesi, come l'Atlante di Crepy e Nolin, probabilmente del 1751[17] che riporta infatti solo due toponimi, entrambi francesi (Tende e Sospel), in una carta generale di Francia a carattere divulgativo in cui peraltro anche Cuneo subiva la francesizzazione in Coni. Lo stesso atlante, tuttavia, alla tavola denominata *La partie meridionale des Estats du Duc de Savie etc. ou est compris presque tout le Piemont, le duché de Montferrat entier, avec la partie occidentale de la Republique de Genes, etc.*, francesizza un paio di nomi idrografici ed orografici (Lacs des Merueilles, Col de Tende), ma rispetta la forma italiana di altri (Brogna R., Liuenza R., Roia R., M. Toraggio) e di quasi tutti i centri abitati (La Briga, Saorgio, Broglio, Chiandola, Penna), con l'eccezione di Tende. È riportata anche la posizione, ad est di La Briga, di Madonna di Fontana, un edificio di culto sicuramente corrispondente alla chiesa di Notre Dame des Fontaines, oggi meta di un turismo religioso e culturale, nota come la «Cappella Sistina delle Alpi» per i celebri affreschi del Canavesio sul Giudizio Universale (1492). Sulla legittimità dei termi-

[14] V. la ristampa anastatica della CIELI, Genova, 1955.

[15] Membro dell'I.R. Istituto di Scienze, Lettere ed Arti e della R.I. Accademia.

[16] Georg Mattaüs Seutter il vecchio (1678-1757), cartografo ed editore, lavorò a Vienna ed Augsburg e fu autore, a partire dal 1710, di diversi atlanti.

[17] Pubblicato da «Longchamp et Janvier, Geographes, Rue St. Jacques, Paris».

ni francesi occorre tuttavia osservare che l'atlante non esita a modificare sia un certo numero di località italiane più conosciute, come Alexandrie, Turin, Milan, Casal, Carmagnole, sia idronimi meno noti come Tanare, Doire, ecc.

Più imparziale appare infine l'*Atlas Universel de Géographie Ancienne et Moderne* di Monin e Fremin[18], di qualche anno successivo al Congresso di Vienna, ricco di toponimi in Val Roia. Accanto a un solo nome francese (Col de Tende), numerosi sono quelli italiani (la Ca, Framosa, Torno, Camounaira, Castrino, Amponte, Tenda, Briga, Berga d'Isa, Aresse, Cabanera, Saorgio, Col di Bois, l'Autorasca, Breglio, Pinea, Penna, Olivetta, Sospello, il Camp), oltre a due località che si possono prestare a entrambe le classificazioni (S. Dalmas e S. Michel).

Riferiamo infine la documentazione fornita da un'opera britannica, il *Royal Atlas of Modern Geography* di Alexander Keith Johnston, pubblicato dagli editori William Blackwood and Sons, Endimburgo e Londra, nel 1866, pochi anni dopo il primo smembramento della Val Roia a favore dell'Impero Francese[19]. Alla tavola 13, *North & Central Italy and the Island of Corsica*, la valle appare già divisa secondo i confini del 1860 e riporta i toponimi Col di Tenda, Tenda, Briga, Saorgio, Giandola, Broglio. La correttezza interpretativa appare scrupolosa da parte di un Autore che, per le città più note presso il pubblico britannico come Milano, Torino e Genova, non si permette di riportare il nome inglese senza premettere quello italiano.

4. Conclusioni

La cartografia italiana, francese e mitteleurpoea dei secc. XVIII e XIX è quindi in generale concorde nel riconoscere l'italianità del Val Roia e della sua toponomastica, con l'eccezione di pochi termini come Col de Tende e Tende che individuano un collegamento internazionale attraverso le Alpi ben noto al pubblico francese con una diversa versione. La toponomastica successiva al 1947 è quindi un'invenzione recente dettata dalla ragion di Stato, per la quale è tuttavia doveroso stabilire fino a che punto sia stato fatto uno sforzo per adeguare i nuovi termini all'eventuale tradizione orale. Si è pertanto cercato di raccogliere i principali toponimi dell'area nelle due versioni e di confrontarli con quella, se ancora esistente, nell'idioma occitano brigasco: in generale e ove possibile il toponimo francese è una traduzione letterale di quello italiano quando il secondo ha un senso compiuto (Miniera, Diavolo, nomi di persona, ecc.) mentre negli altri casi il riferimento alla traslitterazione della pro-

[18] Pubblicato a Parigi, presso Binet, Rue Aubry-le-Boucher, N. 34, in data non indicata. Charles V. Monin, geografo, fu attivo a Caen e Parigi fra il 1830 ed il 1880, pubblicando alcuni atlanti; A.R. Fremin, geografo ed editore a Parigi, allievo di Poirson, pubblicò con Donnet l'*Atlas de France* nel 1844.

[19] Copia dell'Atlante è conservata presso la biblioteca della cattedrale di Durham, Inghilterra. Johnston, «Geographer to the Queen for Scotland», fu membro della *Royal Society* di Edimburgo e delle Società Geografiche di Londra, Parigi, Berlino e Vienna.

nuncia brigasca non è tenuta in considerazione, con la sola eccezione di Réfrei, da Rü Freid (= rio freddo).

Questa ricerca è ancora lontana dal poter offrire una raccolta sistematica e completa dei nomi delle piccole frazioni o delle case isolate, spesso non più esistenti, e di idronimi ed oronimi meno importanti di cui si è spesso persa memoria nella tradizione orale locale. L'elenco, suscettibile di completamento con ricerche successive, intende comunque dimostrare che, in seguito alle annessioni del 1860 e del 1947, la Francia impose per la Val Roia «assurdi nomi francesizzati»[20], non corrispondenti né all'uso, né alla cultura locali, che non tennero conto neppure della tradizione orale. A cominciare dal nome del fiume Roia mutato in Roya, che viene pronunciato [*ruaià*], correttamente secondo le regole della fonetica francese, ma senza alcun aggancio con la tradizione orale, il cambiamento non ha risparmiato quasi alcun nome geografico.

Le motivazioni di una scelta così radicale appaiono coerenti con il clima di prevaricazione che si instaurò alla vigilia del *Rattachement* e con la preoccupazione, da parte delle autorità francesi, di eliminare sistematicamente tutto ciò che rappresentasse ancora la passata appartenenza all'Italia: vennero così francesizzati i nomi di battesimo degli abitanti, vivi e defunti, variando persino le iscrizioni funerarie[21], furono immediatamente modificate tutte le iscrizioni pubbliche e fu in sostanza negato, assieme alla tutela delle forme linguistiche locali, il diritto della popolazione a conservare la propria identità culturale[22].

Nel mezzo secolo che ne è seguito la lingua italiana, benché ancora oggi compresa da una parte della popolazione, si è andata via via estinguendo[23]. Ma anche l'isola culturale e linguistica occitana so-

[20] F. BARTALETTI, *Geografia, toponomastica e identità culturale: il caso del Sudtirolo*, cit., p. 284.

[21] Anche le lapidi ed i monumenti in memoria dei caduti in guerra non sono stati risparmiati, come quello eretto a Briga al colonnello Giovanni Pastorelli, morto in Libia nel 1911, il cui nome di battesimo è stato modificato in Jean, caduto in un non meglio precisato *camp d'honneur*. Per citare un altro esempio, la lapide ai caduti della prima guerra mondiale, murata all'esterno della chiesa della frazione di Libri è stata cambiata: modificando nomi ed iscrizione commemorativa, risulta che essi siano morti *pour la Patrie*, dimenticando che combatterono indossando l'uniforme dell'esercito italiano.

[22] Persino le tracce del vecchio confine sono state cancellate con una meticolosità ossessiva, quasi a voler negare che i territori fossero mai stati italiani. A sud di Breil, nel punto in cui la strada statale e la ferrovia rientravano un tempo in territorio italiano, sorgeva Piena Bassa, un piccolo centro sede dei servizi di frontiera. Completamente abbandonato, Piene Basse è oggi un paese fantasma che sopravvive solo sulle carte topografiche: tutti gli edifici stanno crollando e la loro primitiva funzione è quasi irriconoscibile. Anche sul fabbricato dell'ex stazione ferroviaria l'iconoclastia anti italiana si è accanita scrostando le vecchie insegne dai muri degli uffici e delle sale un tempo aperte al pubblico: Nella ex sala d'aspetto, nell'impossibilità di strappare gli orari ferroviari incollati ai quadri murari, essi sono stati bruciati. Tuttavia sui margini anneriti, ma non del tutto consunti dall'azione del fuoco è ancora possibile riconoscere l'intestazione «Ministero delle Comunicazioni», con lo stemma sabaudo, ed una data inquietante: «maggio 1940»: pochi giorni dopo sarebbe iniziata la guerra.

[23] Solo a San Dalmazzo di Tenda, frazione sviluppatasi nel primo dopoguerra in seguito all'immigrazione stabile delle famiglie delle maestranze che avevano collaborato alla costruzione della ferrovia, provenienti da diverse regioni italiane, l'uso della lingua originaria si è ancora mantenuto vivo almeno fino a non molti anni fa.

Italiano	*Francese*	*Occitano brigasco*[24]
	Centri abitati	
Berghe	Bergue	Berghe
Breglio	Breil sur Roya	Brégl
Briga Marittima	La Brigue	Ra Briga
Geraone	GérèonGiaraun	
Granile	Granile	Granìi
Libri	Libre	-
Merlo	Merle	-
Morignolo	Morignole	Murignoo
Piena	Piene	A Piena
Saorgio	Saorge	Savurge
San Dalmazzo di Tenda	St. Dalmas de Tende	San Darmasi
Tenda	Tende	Ténde
Vievola	Vième	Vieura
	Idronimi, valli	
Casterino	Casterine	Castërin
Lago delle Meraviglie	Lac des Merveilles	-
Riofreddo	Réfrei	Rü Freid
Roia	Roya	Roia
Torrente Béndola	Bendole	Bendura
Torrente di Ceva	Cayros	-
Valle della Miniera	Vallon de la Minière	Valun da Minera
	Monti, valichi	
Cima Boscaglia	Cime des Lardères	Sima da Bušcaia
Cima del Diavolo	Cime du Diable	Sima dër Diavu
Cima di Marta	Cime de Marte	Sima dë Marta
Colla Bassa	Cime de Colle Basse	Cola Basa
Colle di Tenda	Col de Tende	Cola dë Tenda
Saccarello	Saccarel	Sciacarée
	Altre località	
Nostra Signora del Fontan	Notre Dame des Fontaines	A Madona dër Funtàn

ALLEGATO. *Tabella comparativa dei toponimi italiani francesi e occitani in Val Roia*[25].

[24] Ringrazio il Prof. Antonio Lanteri, sindaco di Triora (Im), per aver fornito la versione occitana della toponomastica. La lettera ë è muta, mentre la š si pronuncia come il gruppo sc nell'italiano «scena».

[25] Per la toponomastica italiana si fa riferimento alla carta dell'IGM alla scala 1:100.000 edizione 1911, fogli 23 (Cuneo) e 29 (S. Remo-Porto Maurizio), per quella francese all'*Atlante stradale d'Italia – Nord*, Milano, TCI, sesta edizione 1981, tavola 59 e alle carte n. 8 e 14 alla scala 1:50.000 dell'Istituto Geografico Centrale, Torino, 1983.

pravvissuta per secoli alle falde del M. Saccarello è ormai alla vigilia della definitiva scomparsa: quasi estinto nel comune francese di La Brigue, l'occitano brigasco è parlato da poche decine di abitanti, quasi tutti ormai ultrasessantenni, delle frazioni italiane di Briga Alta, ciò che è rimasto dell'ex comune di Briga Marittima dopo lo smembramento del 1947[26].

La storiografia del secondo dopoguerra ha dimenticato il caso della Val Roia considerandolo un episodio meno che marginale nel processo di distensione europea. Con l'abbattimento delle barriere ideologiche tra Est ed Ovest ed il consolidamento dell'Unione Europea i futuri confini politici saranno via via sempre meno percepibili e cesseranno per sempre di raccontare il travaglio passato che li disegnò. Ciò potrebbe essere un valido motivo per iniziare una rilettura, in una corretta chiave storica, della toponomastica, considerata non come spunto per la riapertura di sterili polemiche sulla spartizione della Val Roia, ma come occasione per il recupero di un patrimonio culturale perduto.

Bibliografia

AA.VV., *Les Alpes Maritimes et la frontière. 1860 à nos jours. Ruptures et contacts*, Actes du Colloque de Nice, janvier 1990. Centre d'Histoire du Droit, Université de Nice - Sophia Antipolis. Coll. Actual Edit. Serre, 1991.

BARTALETTI F., *Geografia, toponomastica e identità culturale: il caso del Sudtirolo*, in «Miscellanea di storia delle esplorazioni XXVII», Genova, 2002, pp. 271-314.

BARTALETTI F., *Un atto di coraggio per l'Italia: abolire i toponimi italiani introdotti dal fascismo in Alto Adige - Südtirol*, in «Studi geografici in onore di Domenico Rocco» (a cura di F. Citarella), Napoli, Istituto di Geografia dell'Università di Genova, Vol. II, 1994, pp. 619-630.

BELTRUTTI G., *Briga e Tenda. Storia antica e recente*, Bologna, Cappelli, 1954.

GARNIER C., *Deux patois des Alpes Maritimes Italiennes. Grammaires et Vocabulaires mèthodiques des idiomes de Bordighera et de Realdo*, Paris, Editeur Ernest Leroux, 1898.

GARNIER C., *Grammatica e Vocabolario metodico dell'idioma di Realdo - Terra Brigasca*, Arma di Taggia, Edizioni «A Vastera», 1995.

HOERSTEL W., *La val Roia*, (1890), «R nì d'àigura», Genova, n. 8, 1987, n. 9-10, 1988.

LANTERI A., *Modificazioni del confine italo-francese nelle Alpi Marittime a seguito del Trattato di Pace del 10.2.1947. Considerazioni e prospettive dopo quarant'anni*, «A Vastera», n. 9, 1988, pp. 12-14.

LANTERI L., *Richiami d'oriente sulle Alpi Marittime. Voci dall'Arabo e dal Turco nel Brigasco*, «A Vastera», San Remo, n. 11-12-13, 1983.

LENGEREAU M., *Une secession manquée. Recherche sur les rapports entre la France et*

[26] Ancora nel 1947 Briga Marittima era un comune della provincia di Cuneo che contava circa 1.500 abitanti e si estendeva su tre distinti bacini imbriferi: quello del T. Levenza, affluente di destra del F. Roia, l'alto corso del T. Argentina, che, con uno sviluppo di circa sessanta chilometri, sbocca nel Mar Ligure in prossimità di Arma di Taggia, e, separata dallo spartiacque principale delle Alpi Marittime, l'alta Valle del Tanaro, tributario del bacino padano.

la Val d'Aoste 1943-1952 d'après des documents d'archives français inédits, Aoste, Musumeci Editeur, 1984.

LUCARNO G., *Alpi marittime: territori contesi e scomparsa di una identità etnico-linguistica*, in «Il Ponte», Rivista di politica, economia e cultura fondata da Piero Calamandrei, Firenze, anno LIII, n° 12, dicembre 1997, pp. 49-68.

LUCARNO G., *Historical inheritance and border problems in the Provençal Brigasque area (Maritime Alps)*, in «Memorie della Società Geografica Italiana», Volume LXIII, «On the Centenary of Ratzel's *Politische Geographie*. Europe Between Political Geography and Geopolitica», Roma, Società Geografica Italiana, 2001, pp. 367-389.

MASSAIOLI P., MORIANI R., *Dizionario della Cultura Brigasca*, Alessandria, 1992.

MINGHI, J., *Boundary Landscapes in Europe: From Contexts of War to Prospects for Peace*, «Regioni e regionalizzazioni d'Europa»: oltre il 1993, a cura di E. Manzi, Pavia, 1991.

PASTORELLI L., *La Brigue au coeur*, Nice, 1987.

SANGUIN A.L., *La bordure Franco-Italienne des Alpes-Maritimes ou les conséquences de la modification d'une frontière internationale*, in «Méditerranée, Revue géographique des pays méditerranèens», Aix-Marseille-Avignon-Nice, n° 1, 1983, pp. 17-25.

RUMLEY D., MINGHI J., *The Geography of border landascapes*, London, Routledge, 1991.

VIGNOLI G., *I territori italofoni non appartenenti alla Repubblica Italiana*, Milano, Giuffrè, 1995.

UTILIZZO DEL FREE GIS NELLA DIDATTICA: POSSIBILI APPLICAZIONI DEL CLC

USE OF FREE GIS IN THE DIDACTICS: POSSIBLE APPLICATIONS OF THE CLC

Anna Rosa Candura (*)
(*) Università degli Studi di Pavia, Dipartimento di Scienze Storiche e Geografiche.

Riassunto

L'utilizzo e la diffusione del *database* CLC non possono ignorare l'ambito didattico. Si consideri che, in molti Enti pubblici, questi strumenti sono ormai largamente utilizzati, mentre nella didattica (universitaria e soprattutto scolastica) non è sempre così. Poiché si ritiene che il principale ostacolo alla conoscenza di CLC siano i costi dei GIS, si propone una presentazione con *free* GIS, utilizzata per corsi di laurea e specializzazione. Si descrivono i metodi per l'elaborazione di carte tematiche con l'utilizzo di *free* GIS.

Abstract

The use and the diffusion of the CLC database cannot neglect the didactic approach. This instrument is generally used by many Public Institutions but it unlikely applies to didactic activities. Furthermore, the principal problem of the use of CLC is related to the cost of the GIS. In order to solve this problem, the project provides methodologies for the elaboration of thematic cartography using the free GIS.

1. Scelta del free GIS

Nel campo dei GIS gratuiti, vi sono notoriamente molte opzioni che rendono necessario stabilire un criterio di selezione. Ci si può affidare alla notorietà del produttore; in questo caso sarebbero da preferire i prodotti della famiglia «ArcExplorer» di ESRI, disponibili in parecchie versioni e corredati di manuali d'uso e *database* per le esercitazioni. «ArcExplorer» è un GIS *data viewer* (scaricabile dal sito della ESRI), dotato di numerose di funzioni di base del GIS, che consente di visualizzare e interrogare vari formati. Permette di generare carte tematiche basate sugli attributi contenuti nel *database* e di effettuare l'analisi statistica sui dati; tuttavia, richiede un considerevole spazio che può rappresentare

un problema per chi non abbia un sistema operativo nuovissimo. Le prime esercitazioni sono state, comunque, realizzate con questo *software*. Un altro criterio di selezione è l'esistenza di contributi volti ad analizzare le potenzialità del *software*. Partendo, quindi, dalle osservazioni contenute in un recente studio pubblicato da «MondoGIS», si è stabilito di sperimentare la lettura degli strati CLC anche con «Christine-GIS». Brevemente, se ne possono così sintetizzare le principali caratteristiche: «Christine-GIS è [...] adatto alla gestione dei database geografici. [...] possiede funzionalità di gestione dei dati geografici sia nel formato vettoriale [...] che in formato raster [...]. I risultati delle elaborazioni vengono salvati in un file di progetto con estensione .cri [...] si può scegliere di aprire nuove viste [...], nuove tabelle o tabelle già esistenti [...]. La legenda della mappa [...] svolge le funzioni di visualizzazione o meno dei dati. Questi, una volta resi 'attivi' [...] diventano anche interrogabili e modificabili [...]. Anche Christine consente di modificare la simbologia delle mappe tematiche in formato shape. [...] è possibile [...] scegliere le opzioni di classificazione (single, unique, intervals) [...] Christine prevede inoltre la funzione di etichettamento. [...] Per quanto riguarda l'elaborazione dei dati da QUERY BUILDER, sulla barra delle applicazioni vengono attivate le procedure di interrogazione. [...] Con SELECT FROM SET [...] si possono selezionare dati a partire da una selezione. Anche in Christine-GIS esiste il pulsante IDENTIFY». (Spurio e Congi, 2004, pp. 54-56 *passim*). Un'altra caratteristica importante di questo *software* è lo scarso spazio richiesto per l'istallazione. Come si può dedurre, Christine-GIS consente di analizzare agevolmente il *databse* CLC, fatta salva l'assenza della funzione *convert to shapefile* per gli oggetti selezionati, carenza che sarebbe molto più grave se non si disponesse, in CLC, del *layer* relativo ai cambiamenti.

2. Selezione del caso di studio: il «laboratorio Marche»

L'idea di svolgere alcune lezioni per illustrare il *free* GIS è nata durante lo svolgimento del «Laboratorio di didattica della geografia», nell'ambito della SILSIS[1], per comporre materiali che potessero contribuire al conseguimento di alcuni degli «Obiettivi specifici di apprendimento» suggeriti per la classe terza della Scuola Secondaria di 1° grado; ci si riferisce all'indicazione relativa ai «Nuovi strumenti e metodi di rappresentazione dello spazio geografico (telerilevamento, cartografia computerizzata)»[2]. Occorreva, pertanto, introdurre la struttura e l'utilità delle tecnologie GIS,

[1] Sezione di Pavia della «Scuola Interuniversitaria Lombarda di Specializzazione per l'Insegnamento Secondario», classi 43/a e 50/a. Gli stessi materiali sono stati illustrati agli studenti durante le lezioni di «Geografia del paesaggio e dell'ambiente», nell'ambito del Corso di laurea in «Filologia e Storia dal Medioevo all'età contemporanea», sempre presso l'Università degli Studi di Pavia.

[2] Legge 28 marzo 2003, n. 53 (Gazzetta Ufficiale, 2-4-2003, n. 77).

ciò che è stato fatto presentando un caso di studio riguardante il paesaggio e l'uso del suolo. Sono state illustrate le fasi di costruzione di un *database* GIS, dal rilevamento dei dati alla loro organizzazione (Biallo, 2005); inoltre è stato descritto il programma CORINE Land Cover[3] (notoriamente gratuito) ed è stato selezionato il caso di studio sul quale incentrare la costruzione di un *project* GIS. Per presentare le funzioni di base del GIS, è stato utilizzato CLC poiché si tratta di una base vettoriale omogenea per tutto il territorio nazionale. Si è, inoltre, stabilito che il caso di studio dovesse ricadere in una regione amministrativa dotata di un'apparenza cartografica semplice, sia dal punto di vista degli attuali usi del suolo, sia dal punto di vista delle variazioni storiche dello stesso[4]. Il contributo di Onorati (2005) riporta un cartogramma a partire dal quale si è evinta l'opportunità di concentrare l'attenzione sulle Marche, ove sono presenti pochissimi cambiamenti nell'uso del suolo. Attraverso la funzione *query* di Christine GIS, è stato, quindi, interrogato il *database* CLC (relativo a questa regione) dal quale si arguisce come le Marche siano dotate di un numero relativamente limitato di codici di uso del suolo, pochi dei quali realmente rappresentativi. In totale, i poligoni sono 8921 (3° livello). Fra le «1. Superfici artificiali» sono presenti 10 usi (su 11), con netta prevalenza di «1.1.2. Zone residenziali a tessuto discontinuo e rado» (355 poligoni, contro gli 11 di «1.1.1. Zone residenziali a tessuto continuo») e di «1.2.1. Aree industriali e commerciali» (238 poligoni); solo 10 sono i poligoni specificamente individuati come «1.2.3. Aree portuali», che, evidentemente, sono comprese nel più vasto computo del tessuto urbano discontinuo; sono presenti in numero trascurabile (fra 1 e 33) tutti gli altri codici «1.». Nell'ambito delle «2. Superfici agricole utilizzate», sono presenti 9 usi (su 12); prevalgono i «2.1.1. Seminativi in aree non irrigue» (1372 poligoni), i «2.4.2. Sistemi colturali e particellari complessi»[5] (1731 poligoni) e le «2.4.3. Aree prevalentemente occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali importanti» (1569); variano tra 1 e 335 gli altri poligoni. I codici dei «3. Territori boscati e ambienti semi-naturali» sono 9 (su 12), con significativa prevalenza di «3.1.1. Boschi di latifoglie» (948) e «3.2.4. Aree a vegetazione boschiva e arbustiva in evoluzione» (1134); tra 29 e 306 gli altri poligoni. Pressoché inesistenti (un solo poligono con 4.1.1.) le «4. Zone umide». Come accade in tutte le regioni per le infrastrutture (che, del resto, in CLC sono in gran parte invisibili), anche per i «5. Corpi idrici» vi sono delle difficoltà; sono, infatti, presenti solo 2 codici su 5, per un totale di 14 poligoni (2 «5.1.1. Corsi d'acqua» e 12 «5.1.2. Bacini d'acqua»). In linea di massima, si può ricostruire la presenza dei principali fiumi attraverso l'analisi della distribuzione dei codici «3.2.4. Aree a

[3] D'ora in poi, CLC.

[4] Naturalmente, fra i pre-requisiti, v'è la conoscenza del concetto di regione.

[5] Nel database, compare l'aggettivo «permanenti» in luogo di «complessi».

vegetazione boschiva e arbustiva in evoluzione», «3.3.3. Aree con vegetazione rada» e, talora, «3.3.1. Spiagge, dune e sabbie», benché questi comprendano, in realtà, anche aree molto diverse. Il semplice computo dei poligoni attraverso la *query* fornisce, come si è visto, una panoramica dell'uso contemporaneo del suolo che non si discosta grandemente da quanto si evince osservando il foglio 10 (1963) della celebre CARTA DELLA UTILIZZAZIONE DEL SUOLO D'ITALIA (è particolarmente sgradevole il fatto che non esistano le «Memorie illustrative» delle Marche). Per quanto riguarda l'analisi storica del territorio, attraverso l'evoluzione della sua rappresentazione cartografica, sono possibili integrazioni e approfondimenti col sussidio del corposo volume di Mangani e Mariano (1998). Le Marche sono, quindi, un ottimo laboratorio, benché, diversamente da quanto accade per altre regioni, l'operazione di *overlaying* con i limiti amministrativi risulti particolarmente faticosa; i due profili hanno, in molte parti, forme completamente diverse (lo si nota anche nella visualizzazione fornita dall'APAT). Ciò accade, ad esempio nell'area portuale di Fermo-Porto San Giorgio (AP)[6]; quest'ultimo comune è stato scelto come caso di studio poiché presenta solo quattro tipi di uso del suolo, pertanto facilita il primo approccio al *free* GIS e semplifica la cernita delle immagini fotografiche più significative. Vi è, infatti, una considerevole concentrazione di tessuto urbano discontinuo (quasi il 39% della superficie comunale) e di seminativi (57% della superficie comunale). Inoltre, Porto San Giorgio ricade nel distretto calzaturiero del Fermano-Maceratese, un «[...] sistema territoriale che costituisce il principale propulsore economico di un territorio costituito da circa 250.000 abitanti. La specializzazione produttiva è molto elevata e raggiunge, in alcuni comuni, un livello del 90%, determinando una forte dipendenza del sistema economico-sociale dall'andamento del settore calzaturiero, oggi fortemente sofferente.» (Ferrante, 2004, p. 852).

3. Visualizzazione di CLC con «Christine-GIS»

Una volta analizzato lo stralcio del foglio 10 (1963) della CARTA DELLA UTILIZZAZIONE DEL SUOLO D'ITALIA, eventualmente arricchendo l'informazione con la visualizzazione di CLC ottenuta con

[6] Fermo è la quinta provincia della regione Marche, istituita con Legge n. 147 del 11.06.2004 (Gazzetta Ufficiale, 15-6-2004, n. 138); diverrà operativa a partire dal 2009, quando si svolgeranno le prossime elezioni provinciali. Sarà scorporata dal territorio di Ascoli Piceno e comprenderà 40 Comuni (circa 166 mila abitanti e 860 kmq): Altidona, Amandola, Belmonte Piceno, Campofilone, Falerone, Fermo, Francavilla d'Ete, Grottazzolina, Lapedona, Magliano di Tenna, Massa Fermana, Monsampietro Mòrico, Montappone, Montefalcone Appennino, Montefortino, Monte Giberto, Montegiorgio, Montegranaro, Monteleone di Fermo, Montèlparo, Monte Rinaldo, Monterubbiano, Monte San Pietrangeli, Monte Urano, Monte Vidon Combatte, Monte Vidon Corrado, Montottone, Moresco, Ortezzano, Pedaso, Petritoli, Ponzano di Fermo, Porto San Giorgio, Porto Sant'Elpidio, Rapagnano, Santa Vittoria in Matenano, Sant'Elpidio a Mare, Servigliano, Smerillo, Torre San Patrizio (www.fermo.net).

ArcWiew nonché con quella fornita dall'APAT, si può passare a costruire anche con Christine-GIS una carta dell'uso del suolo di Porto San Giorgio, nella quale appariranno quattro usi: 1.1.2 (tessuto urbano discontinuo), 2.1.1 (seminativi in aree non irrigue), 2.4.2 (sistemi colturali e particellari complessi) e 3.3.1 (spiagge, dune e sabbie). Nel territorio comunale, nessuna variazione è registrata dal *layer* cambiamenti. La prevalenza di tessuto urbano discontinuo e seminativi in aree non irrigue, è giustificata dalle dimensioni relativamente ridotte di Porto San Giorgio.

A ciò si aggiunga anche un'altra peculiarità del comune; dando uno sguardo al disegno dei confini amministrativi dei comuni marchigiani, si nota come Porto San Giorgio sia un comune litoraneo ritagliato all'interno di un altro comune litoraneo (Fermo), come una sorta di enclave affacciata da un lato sul mare. Non è possibile uscire, via terra, dal comune senza passare sul territorio di Fermo. Con simili caratteristiche, è ovvio che gli usi siano ridotti ed è altrettanto ovvio che il porto (pur non indicato da CLC con lo specifico codice 1.2.3, ma individuabile grazie all'interruzione di

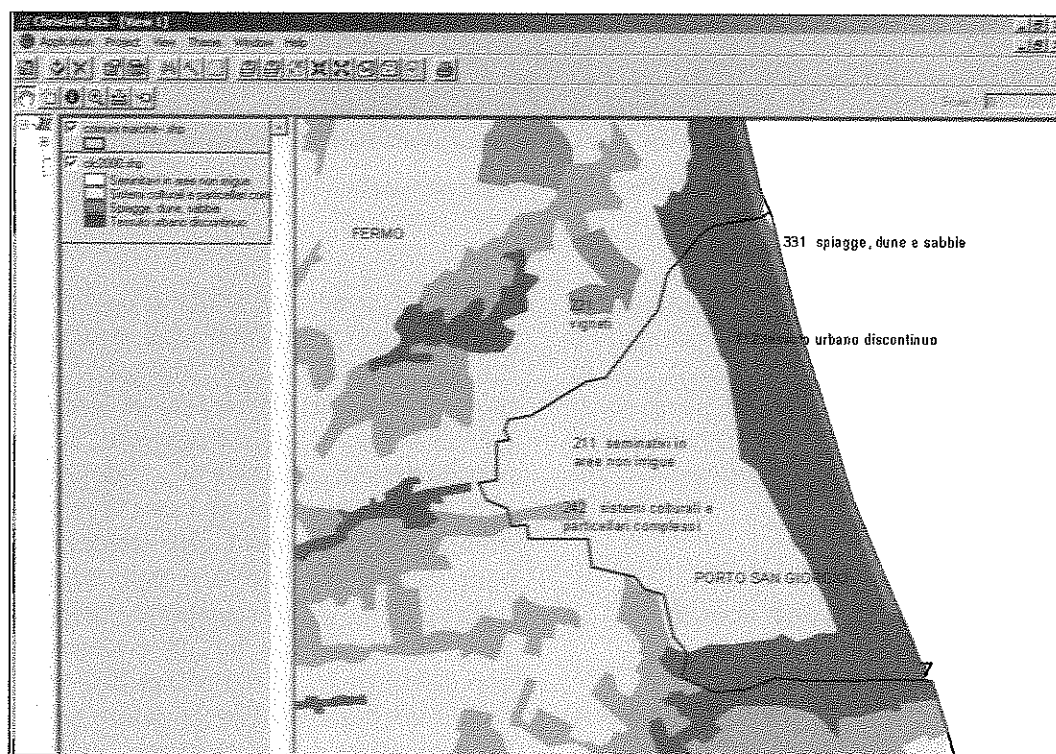



FIGURA 1 – *Layout del project «Uso del suolo (CLC) Marche», costruito con Christine-GIS; ingrandimento del comune di Porto San Giorgio. In legenda sono riportati solo gli usi presenti nel territorio comunale. Si notino le incongruenze fra i limiti amministrativi i poligoni CLC.*

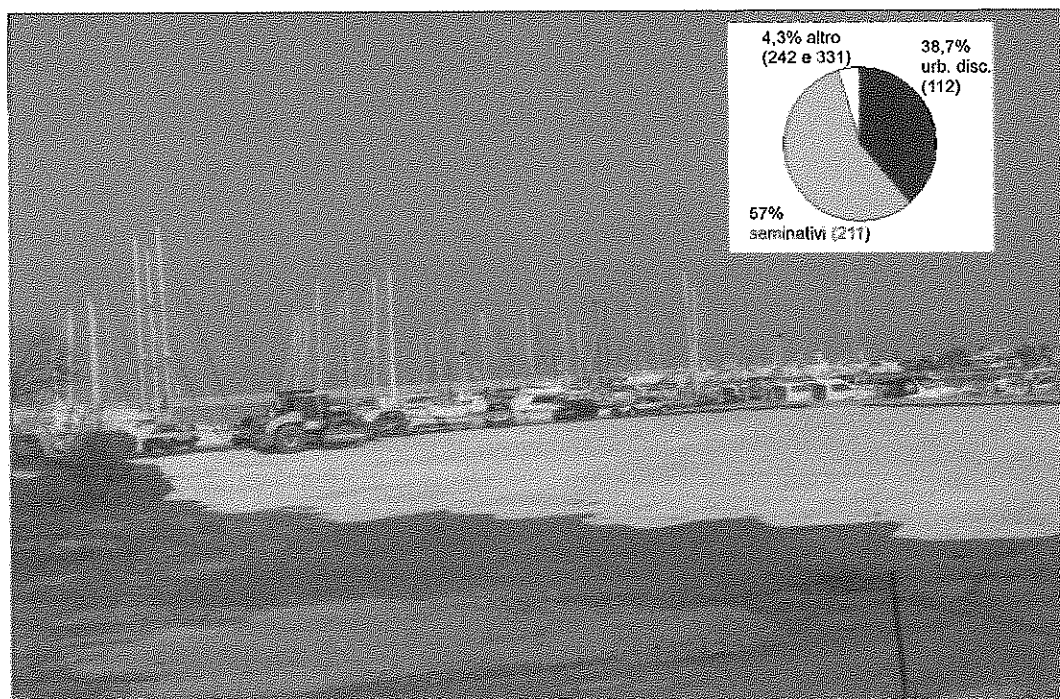



FIGURA 2 – *Marina di Porto San Giorgio (fotografia : M. Amelotti).*

3.3.1) abbia esercitato una considerevole forza di attrazione, condizionando la dislocazione del tessuto urbano che, infatti, in corrispondenza del porto stesso si addensa anche perpendicolarmente alla linea di costa, pur mantenendosi discontinuo.

4. Caratteristiche dell'economia marchigiana

Per ricostruire le tradizionali attività economiche marchigiane, v'è abbondante materiale nei volumi di Ricci (1929) e Bevilacqua (1961); le strutture contemporanee del paesaggio possono, inoltre, essere ben comprese grazie ai contributi di Di Carlo (1993 e 2000). Gli aspetti essenziali dell'attuale economia marchigiana si ricavano da un recente contributo che sottolinea come attualmente, la comunità marchigiana viva: «[...] dopo anni di meritati successi, una fase di straordinarie trasformazioni che interessano ogni settore produttivo e ogni ambito territoriale [...] La stringente competizione internazionale ha già evidenziato non pochi punti di debolezza del <modello marchigiano> che possono, peraltro, aumentare e aggravarsi con l'ampliamento dello spazio comunitario europeo [...] Non si tratta [...] di un annunciato declino delle eccezionali peculiarità di

quel modello produttivo, ma delle difficoltà delle sue piccole e medie imprese, di cui sono noti e indiscussi gli storici meriti, di adeguarsi alle nuove condizioni di un mercato sempre più dinamico e sempre più variabile. [...] L'ampia letteratura prodotta sul <modello marchigiano>, basato sulle piccole e medie imprese diffuse e integrate in sistemi locali, concorda nel riconoscerlo quale generatore di sviluppo avanzato, realizzato con la necessaria gradualità per produrre crescita e occupazione [...]. Sono difficoltà strutturali (cui si associano, aggravandole, quelle di una persistente congiuntura negativa) particolarmente significative nel settore manifatturiero, soprattutto nei comparti del mobile, della calzatura e dell'agro-industriale, tradizionali punti di forza dell'economia regionale. L'industria manifatturiera ha chiuso il 2003 con risultati sostanzialmente stazionari rispetto all'anno precedente. Essi, in verità, nascondono una reale difficoltà per le imprese regionali, molto accentuata e preoccupante nel comparto delle calzature [...] per le calzature, l'attività è stata negativa (-6,7%) e in linea con i valori nazionali (-6,3%) confermando una difficile e lunga fase congiunturale [...]» (Ferrante, 2004, pp. 839-840 *passim*).

5. Materiali bibliografici per la presentazione della regione

«Le Marche sono un plurale. Il nord ha tinta romagnola; l'influenza toscana e umbra è manifesta lungo la dorsale appenninica; la provincia di Ascoli Piceno è un'anticamera dell'Abruzzo e della Sabina. Ancona, città marinara, fa parte per se stessa. In uno spazio così breve anche la lingua muta, e ha impronte romagnole, toscane, umbre, abruzzesi secondo i luoghi. Tanti diversi spiriti ed influenze, palesi anche nel paesaggio, sembrano distillarsi e compenetrarsi nel tratto più centrale, in cui sorgono Macerata, Recanati, Loreto, Camerino. [...] La regione addossata alle rive dell'Adriatico, metà montagna appenninica e metà collina, è divisa da ben tredici fiumi-torrenti paralleli, tra cui primeggiano il Tronto e il Metauro, con altrettante valli che sfociano al mare. Alla foce dei fiumi spesso la collina cede a brevi tratti di pianura costiera.» (Piovene, 1993, 507). Così Piovene sintetizzava magistralmente l'essenza delle Marche, nel corso di un viaggio lungo l'Italia compiuto fra il 1953 e il 1956. L'analisi dell'uso del suolo è operazione alla quale si dovrebbe giungere soprattutto per la curiosità di riordinare la messe d'informazioni affioranti nel sentir nominare questo o quel nome regionale. Com'è noto, il compito del didatta dovrebbe essere quello di fornire una traccia che porti il discente a formarsi la tanto citata (e poco utilizzata) carta mentale, attraverso il congiunto utilizzo di strumenti tradizionali e innovativi. Per tale ragione, parte del lavoro qui illustrato si è fondata sulla lettura di testi di tipo tradizionale, onde selezionare una monografia di tipo classico che fosse facilmente 'agganciabile' all'analisi dei *layers* CLC. È inutile ignorare come molte informazioni possano essere reperite nello sconfinato (e spesso ingannevole) ambiente del *web*, ma proprio questo enorme bacino di da-

ti, con la sua incombente concorrenza alla bibliografia di tipo classico, lungi dal dover essere demonizzato dai tradizionalisti, dovrebbe essere sfruttato con opportune premesse che poggino, appunto, su un'attenta selezione di testi. I due che vengono, di seguito, presentati possono apparire bizzarramente assortiti, ma hanno la comune funzione di arginare, con modi assai differenti, la tentazione degli studenti di buttarsi a capofitto nel *web*. Il lungo lavoro di assestamento dell'identità marchigiana è materia dell'efficace presentazione di Massimi al suo volume sui mutamenti dell'assetto urbano delle Marche: «Il nome della regione Marche, d'origine letteraria ed entrato nell'uso corrente dal 1815 in poi (Marca indicava in epoca medievale, come suggerisce l'etimo germanico, un insieme di terre di confine), nella forma al plurale (ampiamente discussa e giustificata in Porena e altri, 1905) richiama la presenza simultanea di diverse unità amministrative microregionali (quali la Marca Camerinese, l'Anconetana e la Firmana, note già nel secolo X [...]), accomunate dalle vicende storiche, ma, fino ai primi decenni del nostro secolo, dai caratteri sociali piuttosto eterogenei. In effetti, essi, per la maggior parte degli studiosi [...], segnavano a nord la transizione verso l'Emilia Romagna e il Settentrione ricco e industrializzato, a sud verso l'Abruzzo e il Mezzogiorno, povero e contadino. Oggi, invece, le differenze tra le Marche storiche, o tra le province secondo l'ordinamento amministrativo attuale, sono molto attenuate, sicché il Merlini, in un'opera [...] comparsa negli anni Sessanta [...], poteva sostenere, a ragione, la sostanziale unitarietà del paesaggio marchigiano, e nello stesso tempo la varietà delle fisionomie locali che si rinnovano, anche sul piano antropico, procedendo dall'Adriatico alle catene dell'Appennino, pur restando omogenee in senso meridiano. Gli anni più recenti hanno portato al consolidarsi dell'unità delle Marche, sia sul piano funzionale, grazie all'attività legislativa e di programmazione [...], sia su quello dell'identità culturale e sociale, in virtù del successo conseguito dal cosiddetto modello marchigiano dello sviluppo, riassunto dal ben noto stereotipo dell'industrializzazione senza fratture. Senza fratture sul versante dell'occupazione e dei redditi, per il rapido passaggio dalle attività agricole a quelle industriali e di servizio, ma non su quello insediativo ed ambientale, in ragione di una rivoluzione, profonda e dalle molte facce che, per il momento, si riassume nella sostituzione delle linee di displuvi, già egemoni nell'armatura urbana interna, con quelle di fondovalle, innestate sull'asse litoraneo.» (Massimi, 1999, p. 9). Anche nelle Marche, il crinale storico delle variazioni territoriali è dunque l'industrializzazione, ma di un tipo specialmente marchigiano che risulta un distinguo regionale. Volendo, tuttavia, ricercare il seme delle variazioni (di qualsivoglia tipo) è necessario individuare ove tale seme sia *in nuce*. I segnali dei cambiamenti, è noto, non si cavano solo dalle statistiche economiche, ma pure dalle sensazioni. Lo strato profondo del rapporto fra Uomo e territorio, lungi dal dover essere etichettato come materia

specialmente sociologica, è il luogo deputato della percezione, dell'impressione di qualcosa su qualcuno. Da sempre questa è materia dei letterati puri, non solo perché lo diceva Freud. Il conflitto tra 'ciò che si vede' e 'ciò che non si vede' del paesaggio in una carta, pur topografica, è nascosto nel 'ciò che non si vede', nella percezione degl'individui. La presentazione didattica di un paesaggio non può prescindere, è cosa nota, dall'immagine, per addestrare gli occhi a variare gradualmente l'angolo visuale sino a figurarsi una veduta aerea che sia, poi, traducibile nella simbologia cartografica. Durante questa fase, sarebbe altamente consigliato pescare in quel vasto, eterogeneo materiale costituito dalle descrizioni letterarie, per l'unicità dell'intuito che contengono, per le testimonianze storiche che serbano e per l'altissimo contributo dell'emozione al processo di apprendimento. La fortuna, talora, consente di giovarsi di contributi specialmente efficaci; nel caso delle Marche, si può disporre del noto romanzo *Una donna*, edito nel 1906, del quale è nota l'ambientazione a Porto Civitanova (frazione di Civitanova Marche, MC), quella «[...] cittaduzza del Mezzogiorno» che, inizialmente, appare come una sorta di anti-Settentrione, un contraddittorio emozionale, più che una descrizione geografica, ma l'emozione, appunto è ciò che serve. Subito, però, si svela il paesaggio: «Quanto sole abbagliante! Tutto scintillava, nel paese dove io giungevo: il mare era una grande fascia argentea, il cielo un infinito riso sul mio capo, un'infinita carezza azzurra allo sguardo che per la prima volta aveva la rivelazione della bellezza del mondo. Che cos'erano i prati verdi della Brianza e del Piemonte [...] in confronto di quella campagna così soffusa di luce, di quello spazio senza limite sopra e dinanzi a me, di quell'ampio e portentoso respiro dell'acqua e dell'aria? Entrava ne' miei polmoni avidi tutta quella libera aria, quell'alito salso: io correvo sotto il sole lungo la spiaggia, affrontavo le onde sulla rena [...]» (Aleramo, 2004, p. 9). La lettura del romanzo consente di fruire di una visione non comunemente femminile, né polemicamente femminista, bensì di una riflessione su una sorta di struttura maschile del paesaggio (certo non specialmente marchigiana), organizzato e scandito secondo l'esigenza del lavoro maschile, che restituisce un'importante metafora del dominio della specie umana sulla Natura. Come spesso accade, anche in quest'opera, proprio nelle porzioni meno nobili del romanzo, in quei brani plebei che gli autori stendono solo per collegare l'una all'altra le pagine liriche, in queste oscure nicchie, riconosciamo il paesaggio in trasformazione, un paesaggio che non si delinea assai dissimile, nella percezione dell'Autrice, dall'attuale (fatte le debite proporzioni fra quanto è antico e quanto è moderno in ogni epoca) e perciò probabile fonte di curiosità intorno ai cambiamenti sopravvenuti: «Nel paese, che si decorava del nome di città, [...] mi recavo nel vasto recinto presso la strada ferrata dove lo stabilimento andava sorgendo con rapidità sorprendente [...] La fabbrica diventava per me, come per lui, un essere gigantesco che ci strappava ad ogni altra preoccupazione,

[...] angolo di vita vertiginosa, da cui eravamo soggiogati, mentre credevamo di esserne i dominatori.» (pp. 9-11, *passim*). Quale che ne sia la collocazione temporale nell'ambito di un corso di argomento geografico, il contributo della descrizione letteraria risulta, ancora una volta, enorme, risultando altresì uno speciale stimolo alla ricerca di informazioni tradizionali attraverso strumenti innovativi come i GIS.

Bibliografia[7]

ALERAMO S., *Una donna*, Milano, Feltrinelli, 2004 (1° ed., Torino, Sten, 1906).

Bevilacqua E., *Marche*, vol. 10, collana «Le regioni d'Italia», diretta da R. Almagià, Torino, Unione Tipografico-Editrice Torinese, 1961.

BIALLO G., *Introduzione ai Sistemi Informativi Geografici*, collana «I quaderni di MondoGIS», Roma, MondoGIS, 2005.

CIAFFI B., *Il volto agricolo delle Marche*, Bologna, Edizioni agricole, 1953.

COLAMONICO C. (a cura di), *Carta della Utilizzazione del Suolo d'Italia*, 26 fogli (21 simboli a colori) al 200.000, CNR- Direzione Generale del Catasto e dei SS.TT.EE.-TCI, 1956-63.

COLAMONICO C., CORNA PELLEGRINI G., PRACCHI R., BERETTA P. e MIGLIORINI E. (a cura di), *Memorie illustrative della carta dell'utilizzazione del suolo*, 16 volumi, 1956-1980.

DI CARLO P., *Marche*, collana «Geografia dei sistemi agricoli», Roma, Reda, 1993.

DI CARLO P., *I caratteri originali dell'agricoltura regionale*, in Grilletti di Giacomo, 2000, pp. 315-318.

FERRANTE G., *Ricerca, formazione, innovazione e territorio nella politica industriale della Regione Marche*, «Boll. S.G.I.», 4, 2004, pp. 839-859.

GRILLOTTI DI GIACOMO M. E. (a cura di), *Atlante tematico dell'agricoltura italiana*, Roma, S.G.I., 2000.

MANGANI G. e MARIANO F., *Il disegno del territorio. Storia della cartografia delle Marche*, Ancona, Il lavoro editoriale, 1998.

Marche, collana «Comuni d'Italia», Acquaviva d'Isernia, IEI, 2000.

MASSIMI G., *Marche. Mutamenti nell'assetto urbano e problematiche ambientali*, Bologna, Patron, 1999.

ONORATI G., *L'approccio GIS italiano all'elaborazione dati per il progetto europeo CLC2000*, in Atti *8a Conferenza Italiana Utenti ESRI*, Roma, 2005 (CD).

PERSI P. (a cura di), *Conoscere le Marche*, Urbino, AIIG sezione Marche, 1987.

PIOVENE G., *Viaggio in Italia*, Milano, Baldini & Castaldi, 1993.

PORENA F., MARINELLI O. e MARANELLI C., *Perché si debba dire <Marche> e non <Marca>*, in «L'Appennino centrale», Federazione Appennina Umbro- Marchigiana, Iesi, 1905, pp. 18-27.

RICCI E., *Marche*, collana «La Patria. Geografia d'Italia», Torino, Unione Tipografico-Editrice Torinese, 1929.

SPURIO M. e CONGI M. P., *Il mondo del software free: Christine-GIS*, in «MondoGIS», 2004, 40, pp. 54-58.

[7] Si riportano solo i testi effettivamente utilizzati durante il corso.

L'INSEDIAMENTO MERIDIONALE E LA SUA RAPPRESENTAZIONE CARTOGRAFICA. TEMI E PROSPETTIVE DI UN ATLANTE STORICO IN COSTRUZIONE

SETTLEMENTS IN SOUTHERN ITALY AND THEIR CARTOGRAPHIC REPRESENTATION. THEMES AND PERSPECTIVE OF AN HISTORICAL ATLAS UNDER CONSTRUCTION

Mauro Caprioli (*), **Biagio Salvemini** (**), **Eufemia Tarantino** (***)

(*) Politecnico di Bari

(**) Università di Bari.

(***) Politecnico di Bari.

Riassunto

A partire dal 1995, presso il Laboratorio di Storia Moderna del Dipartimento di Scienze Storiche e Sociali dell'Università di Bari, è in corso di realizzazione un Atlante Storico dell'Insediamento Meridionale (secoli XV-XX), con la collaborazione di ricercatori del Politecnico di Bari, e delle università di Bari, Napoli «Federico II», Napoli «L'Orientale», Lecce, Foggia, Catania. L'obbiettivo è la costruzione di un sito informatico interrogabile liberamente da studiosi, amministratori ed operatori, ed in progress: che diventi cioè consultabile nel mentre il gruppo di lavoro continua ad alimentarlo. Lo stesso gruppo di lavoro intende indicare alcune forme possibili di utilizzazione analitica ed operativa dello strumento tramite agili pubblicazioni a stampa per problemi ed aree (i Quaderni dell'Atlante storico dell'insediamento meridionale). La sua utilizzazione operativa immediata è quella di fornire profondità storica alla pianificazione di «area vasta» ed alla promozione dell'immagine e della conoscenza sociale dei territori, troppo spesso afflitte da riferimenti al passato approssimativi, dilettanteschi ed ingenuamente identitari.

Il lavoro prevede le seguenti fasi:

- acquisizione di una cartografia di base omogenea e recente, da usare per il confronto con quella di altre epoche;
- costruzione di un sito che sia efficacemente ed agevolmente interrogabile;
- sua pubblicizzazione (seminari ecc.) anche al di là dell'ambito della storiografia professionale;
- pubblicazione (cartacea con eventuale corredo di Cd-rom) di Quaderni dell'Atlante storico dell'insediamento meridionale;
- costruzione di moduli di taglio territoriale corrispondente agli attuali enti titolari della pianificazione di area vasta, in particolare province e regioni, come supporto alle attività istituzionali.

Abstract

Since 1995, at Modern History Laboratory of the Historic and Social Science Department – University of Bari, an Historic Atlas of Southern Italy Settlements (XV-XX centuries) is carrying out, with the collaboration of several Italian researchers. The aim of this project consists of the implementation of an in progress web site with free queries by researchers, administrators and technicians. The working group intends to identify some analytical and operational using instruments, by means of simple printed publications on specific problems and areas (such as «Quaderni dell'Atlante storico dell'insediamento meridionale»). The prompt operational utilization is the providing of historic deepness to «large area» planning and to promote the image and the social knowledge of the Southern Italy territories. Such information is frequently connected to imprecise, amateur and ingenuously identity references.

This project foresees the following phases:

- *acquisition of an homogeneous and recent cartographic base data to compare it with that o other ages;*
- *implementation of an effectively and easily site web;*
- *promotion of the project (also with seminars, etc.);*
- *publication (printed and on cd-rom) of «Quaderni dell'Atlante storico dell'insediamento meridionale»;*
- *implementation of sub-modules connected to territorial agencies on large areas planning (province and municipalities) as support to institutional activities.*

1. Territorio «totalitario», territorio discontinuo

Chi voglia leggere i territori di oggi e di ieri incontra atteggiamenti culturali, abiti mentali ed automatismi politici che hanno a lungo segnato il Novecento (cfr. Barbanente e Salvemini 2004). Da un lato lo spazio è stato considerato propriamente ed efficacemente umanizzato solo se reso funzionale, per il tramite di ogni tecnologia disponibile, alla società insediata in un momento dato: è l'atteggiamento, per così dire, del totalitarismo pianificatorio, che ha spesso guardato una parte amplissima del territorio come accumulo di lasciti inutili e «irrazionali», e quindi alla sua storia come irrilevante per chi quel territorio deve viverlo. Dall'altro lo spazio è stato concepito come contenitore ermetico di etnie, civiltà, culture, dentro il quale si accumula, lungo il filo delle generazioni, del sangue e dei cognomi, una storia che marca indelebilmente chi ci vive e lo distingue da chi vive altrove: è l'atteggiamento del totalitarismo identitario praticato dai nazionalismi, dai regionalismi, dai mille localismi feroci o folklorici oggi particolarmente diffusi, che adoperano e inventano il passato in forme strumentali e sguaiate. Il caso della produzione storiografica promossa e finanziata dalla Lega Nord, diffusa nelle scuole pubbliche e spesso adoperata a fini di promozione turistica, è da questo punto di vista assai preoccupante.

In entrambi i casi, il territorio consegnato al presente dalla sua storia lunga è discontinuo, frammentario. Ciò che occorre conoscere, salvaguardare, valorizzare promuovere è un insieme di punti speciali classificabili come «beni culturali»: oggetti, manufatti e siti «naturali» re-

si singolari dal loro valore estetico, dalla loro rarità e dalla loro antichità. Il contesto in cui si situa il «bello», il «naturale» e l'»antico» è pensato come uno spazio fisico da attraversare quanto più rapidamente possibile, con lo sguardo assorbito dalle pagine della tradizionale guida illustrata dedicate al prossimo «monumento» da visitare. Una volta isolati, i beni culturali così intesi sono stati a lungo oggetto di pratiche selettive che si sono spesso coniugate alla svalorizzazione e ad una manipolazione senza freni dei contesti in cui erano inseriti. Le mille forme di degrado spesso organizzato dell'ambiente rurale ed urbano hanno rischiato di degradare anche i monumenti più illustri ed i siti protetti più prestigiosi e meglio conservati che vi sono inseriti.

L'esigenza di leggere e governare il territorio, da un lato, assumendone la straordinaria complessità, dall'altro facendo emergere le relazioni, le connessioni, le reti che tengono assieme le singole emergenze presenti nello spazio umanizzato si va facendo largo nella coscienza collettiva, ed emerge nelle prese di posizione pubbliche e nei documenti ufficiali. Ma a fatica. In particolare non ci sembra che se ne siano tratte pienamente le conseguenze sul piano della conoscenza, della diffusione e utilizzazione civile delle conoscenze disponibili, dell'approntamento di strumenti innovativi per la valorizzazione del territorio da parte del circuito didattico, delle amministrazioni locali e delle imprese turistiche. La promozione del territorio è ancora largamente centrata sulle sue emergenze artistiche; e, quando si esce da questo ambito, si insegue uno stereotipato colore regionale evocando, fuori di ogni contestualizzazione storica e sistemica, trulli ed olivi secolari, masserie di pietra calcarea e pezzi di «natura incontaminata».

Uno degli aspetti significativi di questa congiuntura è che la forte domanda sociale di conoscenza del territorio – che si esprime anche nel successo delle innumerevoli iniziative culturali di carattere locale, soprattutto al livello dei singoli comuni – incontra poco e male la massa dei saperi a rilevanza territoriale potenzialmente disponibili, soprattutto quelli confinati negli specialismi e nelle loro istituzioni. Il progetto qui presentato, al quale lavorano ricercatori dell'Università e del Politecnico di Bari, e delle Università di Napoli «Federico II, di Napoli «L'Orientale», di Foggia, di Lecce, di Catania, vuole reagire a questa situazione mobilitando e promuovendo il sapere specialistico sul territorio, e, al tempo stesso, facendolo uscire dai propri circuiti per incontrare la domanda sociale di conoscenza ed uso dei beni culturali intesi come sistemi e relazioni spaziali, e per offrire stimoli ed opportunità ai soggetti pubblici e privati – enti locali, iniziative didattiche, imprese turistiche – che agiscono su questo campo.

2. I saperi esperti e il territorio come storia

I saperi esperti che questo progetto intende mobilitare ed applicare ad iniziative concrete pubbliche e private sono quelli degli storici e degli specialisti del-

la conservazione e pubblica fruizione dei documenti storici, in cooperazione stretta con le scienze dell'informazione e della topografia e cartografia digitale. Sia pure con le specificità e le mediazioni che caratterizzano ciascun campo disciplinare, essi hanno partecipato profondamente al clima dentro il quale pratiche e visioni 'totalitarie' del territorio si sono definite; e, purtuttavia, ci sembrano portatori di risorse che consentono di contrastare quelle visioni, e di proporne altre efficaci anche sotto il profilo economico ed imprenditoriale. All'interno delle discipline, in particolare nella scienza dei territori del passato, c'è una dialettica nella quale questo progetto intende situarsi, con opzioni precise e scelte di indirizzo.

Esso prende le mosse dalla storiografia che ha rimesso in discussione la concezione dello spazio umanizzato come contenitore inerte degli eventi, quadro naturale o istituzionale che può essere adoperato dallo storico per situarvi il proprio racconto secondo ragioni di opportunità espositive (cfr. LEPETIT, OZOUF, SALVEMINI 1993). L'esempio più evidente di questo atteggiamento «opportunista» nei confronti degli spazi della ricerca, che contrasta con l'attenzione alle conseguenze interpretative dei tagli cronologici adottati, è la lunga serie delle grandi *thèse* francesi di storia regionale degli anni Cinquanta-Settanta del Novecento, i cui tagli spaziali si poggiavano sul semplice fatto che li si potesse chiamare, che tradizioni secolari o operazioni coscienti di geografi ed osservatori avessero dato loro un nome: una procedura rassicurante, che fondava immensi accumuli di materiali e conoscenze innovative, ma che spesso lasciava da parte la verifica della consistenza storiografica dei quadri spaziali adottati, i tempi ed i modi della loro costruzione, i punti di osservazione che possono renderli pregnanti o incongrui. Lo spazio veniva così assunto «du dehors», contraddicendo vistosamente le avvertenze di un saggio citatissimo di un maestro venerato, ma evidentemente non bene ascoltato: «à chaque aspect de la vie sociale européenne, dans ses différents moments – aveva scritto Marc Bloch – il faudra, si l'on veut sortir de l'artificiel, trouver son cadre géographique propre, déterminé non du dehors mais du dedans» (BLOCH 1983). Il progetto fa propria l'attenzione di una parte della storiografia recente, da un lato, al carattere di costruzione mai terminata dello spazio umano, al suo carattere di «palinsesto» (Michel De Certeau) sul quale gli attori sociali lasciano tracce senza riuscire a renderlo del tutto funzionale alle proprie esigenze; dall'altro al carattere fortemente interpretativo dei tagli spaziali adottati.

Una seconda linea storiografica alla base di questo progetto è quella che, di contro alle concezioni macchinistiche e teleologiche dell'emergere dello stato territoriale, sottolinea il pluralismo dei poteri e delle fonti del diritto che leggono, classificano, identificano e governano gli spazi umanizzati, la ricchezza dei loro interstizi istituzionali, il situarvisi del gioco politico dentro e fuori i luoghi deputati, le reti formalizzate e quelle informali che li animano(si veda, per tutti, ROULAND 1995): un modo di essere della dimensione della politica territoriale che, come sottolineano gli studi recenti, supera il

grande discrimine dello stato napoleonico e si dispiega pienamente nello stato novecentesco, trovando chi la propone sotto il profilo delle norme e la sistema nella dottrina (per non fare che un solo esempio, Santi Romano).

Infine, il progetto si situa nel quadro della riconsiderazione delle dicotomie centro-periferia, progresso-arretratezza, sviluppo-sottosviluppo, che, dopo la grande stagione di studi degli anni Cinquanta-Sessanta del secolo scorso, tendevano a collocare formazioni storiche come quella del Mezzogiorno continentale ed insulare italiano in una posizione ineluttabilmente negativa (cfr. SALVEMINI 1994). L'agenda dello storico si presentava, in una qualche misura predefinita: si trattava di compilare cataloghi di carenze ed assenze (di sviluppo, ceti dirigenti, spirito civico, saperi esperti, strutture associative, autogoverno locale, reti urbane ...) caratterizzati per differenza rispetto alle pienezze e presenze dell'altrove della modernizzazione e dello sviluppo, e di chiedersi quando tutto questo fosse cominciato (con i Normanni, ad esempio). Fuoriuscire da questa impasse non significa produrre giudizi rovesciati rispetto a questi, ma controllare l'ansia «civile» di giudicare e modellizzare, in maniera che diventi possibile riaprire il ventaglio delle domande storiograficamente legittime: analizzare famiglie meridionali più che il familismo, lavoratori agricoli più che la civiltà contadina, organizzazioni di mafia più che l'ethos mafioso, reti di relazione dentro e fuori degli apparati pubblici invece del clientelismo e del trasformismo, la produzione e lo scambio invece dell'arretratezza, la struttura e le funzioni dell'insediamento più che il parassitismo urbano e l'antropologia eterna dei villaggi. Negli studi recenti sulle forme della famiglia, i tassi demografici, i flussi di uomini e merci, gli assetti fondiari, i caratteri e le identità dei gruppi sociali, il territorio meridionale presenta una geografia per certe fasi assai netta e ben contrastata: invece di un Sud visto indifferentemente come un «grande tutto» rurale dominato da alcuni grandi centri parassitari o come frantumato in spazi minuscoli infinitamente differenziati fra loro (il famoso «mare di disgregazione sociale»), emergono regionalismi robusti, segmentazioni forti ma anche complementarietà spaziali che provocano, in punti specifici, l'ipertrofia degli apparati dell'intermediazione politica, sociale, mercantile, e quindi dell'attrezzatura insediativa, secondo moduli presenti in altre aree mediterranee (cfr. MEDEIROS 1988).

3. L'insediamento come costruzione sociale complessa

L'angolazione dalla quale intendiamo guardare al territorio meridionale è quella dell'insediamento.

Nella storiografia sull'età moderna e contemporanea, a differenza che nella medievistica, l'insediamento non è un tema che ha riscosso grande successo, né sembra alla moda oggi. Da un lato pesa ancora la grande vicenda della costruzione delle rappresentazioni geometrico-zenitali del territorio (cfr., per esempio, FARINELLI 1992), nelle quali l'insedia-

mento perde spessore sociale e giuridico e diventa la base materiale della vita sociale: un insieme di «cose», di luoghi edilizi dentro i quali e fra i quali si giocano partite di natura politica, sociale, identitaria, invece di essere visto, secondo le logiche di questa ricerca, come uno degli aspetti costitutivi della vita sociale. Dall'altro esso è stato letto in forme ipersocializzate. Adoperando un concetto di grande successo in particolare nella storiografia e nella sociologia anglosassone, quello di comunità locale, si guarda all'insieme degli insediati come ad un gruppo sociale che ricava dalla relazione col luogo le proprie risorse identitarie.

Per i ricercatori che lavorano a questo progetto, e per la storiografia alla quale si richiamano (cfr. SALVEMINI 1997) i luoghi dell'insediamento sono costruzioni sociali che non hanno nulla di «naturale» per chi vi abita: essi custodiscono risorse simboliche e materiali adoperate dagli attori in circostanze che vanno volta a volta determinate; spesso gli spazi a cui essi fanno riferimento sono più ampi, a volte sono diversi a seconda delle circostanze o degli interlocutori. Di conseguenza, l'agire delle istituzioni ad insediamento ampio non fa i conti con comunità compatte dotate di pensieri e strategie coerenti, che resistono dal basso – per adoperare il linguaggio di Pierre Bourdieu - alla violenza classificatoria dall'alto. Si tratta di un gioco conflittuale in cui gli attori si dislocano spesso su fronti diversi ed imprevedibili. I processi di classificazione, riclassificazione, accorpamento e smembramento dei luoghi istituzionali di cui è ricca la vicenda dell'insediamento si presenta del tutto incomprensibile a partire dalla dicotomia comunità-stato.

4. L'insediamento meridionale

Tutto questo è vero anche per l'insediamento meridionale, a dispetto dell'immagine diffusa secondo la quale esso rappresenterebbe una delle «permanenze» più vistose della storia del Mezzogiorno e, al tempo stesso, uno degli elementi del suo eccezionalismo. La rete insediativa meridionale avrebbe caratteristiche particolari che, prima degli sconvolgimenti degli ultimi decenni, non verrebbero modificate significativamente dalle vicende demografiche e politiche. La sua configurazione verrebbe definita

- dalla crisi di metà Trecento, che seleziona i luoghi abitati di una rete fino allora fitta: dalle «Wuestungen» essa emergerebbe diradata ma consolidata nei suoi nodi;
- dal generalizzarsi, anche ad insediamenti di taglia piccola, delle «università», ossia di apparati di autogoverno ben più deboli di quelli dei centri dell'Italia centro-settentrionale, ma capaci di marcare sotto il profilo politico-amministrativo luoghi abitati già ben disegnati sotto il profilo edificatorio.

Nel Cinquecento il quadro si andrebbe irrigidendo. Sotto l'egemonia prepotente di Napoli sul continente, di Palermo e Messina in Sicilia, la rete insediativa non presenterebbe emergenze significative né nelle aree ad insediamento frantumato, né in quelle dove prevalgono i grandi borghi rurali, incapaci di far corrispondere alla loro di-

mensione demografica funzioni urbane. Le circa 2000 «università» del continente e l'insieme di quelle siciliane, destinate a diventare i «comuni» dell'Italia unita, costituiscono un mondo secolare di borghi arroccati e di «agrotowns». Immobilizzato nelle sue permanenze e «deviante» rispetto alla modellistica prevalente – quella che colloca i luoghi abitati nella tipologia dicotomica che oppone i molti villaggi rurali privi di autogoverno alle poche città mercantili-manifatturiere con autogoverno e funzioni direzionali sul territorio – l'insediamento meridionale diventa, agli occhi non solo dei viaggiatori ma anche di studiosi come Carlo Cattaneo o Albert Demangeon, «paradossale». In forma implicita o esplicita, questa immagine circola ampiamente nella storiografia anche recente: ad esempio negli scritti di uno storico importante come Gérard Labrot (cfr. LABROT 1995).

Studi puntuali hanno messo in discussione questa immagine sottolineando i mutamenti, le gerarchizzazioni, le riclassificazioni della rete insediativa meridionale di età moderna e contemporanea. Alcuni lavori sulla Sicilia, ad esempio, disegnano una urbanità non confinabile in due o tre centri che galleggiano su un mondo rurale bloccato: le fondazioni non lasciano immobili le gerarchie fra gli insediamenti, la catastrofe del 1693 provoca ricostruzioni non all'identico dell'edilizia distrutta, i centri collinari tendono a duplicarsi lungo la costa, i flussi penetrano dalla costa verso l'interno (cfr. GIARRIZZO e IACHELLO 2002). La metafora della Sicilia – e di altre aree del Mezzogiorno continentale – come «terra di città», spazio policentrico ed instabile, lancia una sfida che va raccolta sul piano dell'analisi differenziata per tempi e spazi. Il progetto vuole raccogliere questa sfida ricostruendo forme, funzioni, conflitti, rappresentazioni, trasformazioni che investono gli insediamenti del Mezzogiorno d'Italia sul lungo periodo, ed interpretandole nel quadro del più generale ripensamento dello spazio umanizzato nelle scienze sociali e nella storiografia internazionale recente.

La ricerca, mobilitando il vasto patrimonio di conoscenze di fatto accumulatosi negli anni e procedendo a verifiche documentarie puntuali, si muove su piani diversi, distinguibili a seconda della scala cronologica e spaziale prevalente. A grande scala, si cerca di precisare i mutamenti sui tempi lunghi e le differenziazioni regionali fortissime dei fenomeni sotto osservazione. A scala intermedia, si lavora ad individuare e caratterizzare le grandi fasi della vicenda dell'insediamento meridionale sotto il profilo del gioco dei poteri e delle istituzioni che riconoscono e classificano i luoghi abitati, adottando una partizione cronologica provvisoria qui di seguito descritta.

- La lunga fase, fino alla metà del XVIII secolo, in cui il riconoscimento e la classificazione dei luoghi abitati è affidata all'interazione di una pluralità di istanze legittimate dagli ordinamenti: i gruppi localizzati dotati o privi di «corpo», gli apparati della monarchia, i feudi, le istituzioni ecclesiastiche. L'insediamento si presenta di conseguenza in forme diverse a seconda dei poteri assunti a riferimento.
- La fase fra metà Settecento e l'Unità,

nella quale lo stato emerge faticosamente come unico identificatore e classificatore legittimo dei luoghi, all'interno del più generale processo di elaborazione di saperi e pratiche del territorio (confini, reti di comunicazione, gerarchie amministrative, forme di rappresentazione cartografica di tipo geometrico, «questioni di misura»): un processo che non esclude l'intervento di altri attori individuali e corporati, ma tende a cambiare le regole del gioco.

La fase, successiva all'Unità, del pieno dispiegarsi dell'attività classificatoria ed identificatoria dello stato nei confronti dei luoghi abitati, che non chiude affatto la vicenda complessa dell'insediamento e dei conflitti che vi si annodano.

Infine questi processi vengono studiati a piccola scala, nei luoghi, mettendone in evidenza la densità istituzionale, le risorse in gioco, i flussi di uomini e merci, gli attori impegnati, i conflitti, la produzione e riproduzione di identità, i saperi e le forme della rappresentazione.

5. Uno strumento di base per la storiografia italiana: obbiettivi e tecniche

Le conoscenze che emergono da queste ricerche sono destinate a circolare nelle forme consuete: convegni, saggi, libri. Esse alimentano al tempo stesso uno di quegli strumenti di base di cui la storiografia italiana è poverissima: un atlante storico che vuole coprire il periodo fra il decimo secolo dopo Cristo, quando ricomincia la conquista agricola dello spazio e si edificano o riedificano, in forme ben visibili ancora oggi, i centri insediativi, ed il XX secolo.

Questo atlante differisce dall'Atlante Storico Italiano, che, avviato negli anni Sessanta con un'ampia mobilitazione di studiosi, ha avuto esiti rilevanti ma parziali (FASANO e MASSAFRA 1998), oltre che per le ambizioni più contenute di copertura geografica, temporale e tematica, per il fatto che esso

- nega il carattere di «cosa» delle strutture insediative, e punta a metterne in evidenza il carattere di costruzione conflittuale e classificatoria, mutevole a seconda dei contesti giuridico-istituzionali, dei soggetti coinvolti, dei punti di vista adottati;
- mette in discussione la congruità dei suoi stessi strumenti (la rappresentazione cartografica) rispetto a una parte consistente dei fenomeni studiati, e pone la necessità di moltiplicare scale, forme di rappresentazione, punti di osservazione per cogliere i fenomeni insediativi;
- adopera una strumentazione informatica che, per la sua straordinaria flessibilità rispetto alla cartografia cartacea, consente una traduzione concreta di queste posizioni di metodo ed interpretative;
- cerca di interagire con la strumentazione di altre discipline che studiano il territorio: ad esempio a dare profondità storica alla pianificazione di «area vasta» che regioni e province devono produrre secondo le norme ora vigenti.

Le conoscenze sul territorio vengono organizzate in banche dati riferite a ciascuno dei centri insediativi di cui si rin-

traccia una documentazione significativa, connesse ad un Sistema Informativo Geografico, e messe a disposizione degli utenti tramite un sito interrogabile. Il prodotto finale vuole essere uno strumento capace di rappresentare i fenomeni territoriali alle scale e secondo i tematismi i più vari, e, una volta impostato per formato e tecnologie di alimentazione ed utilizzazione, sempre *in progress*, dal momento che infinite sono le conoscenze e la documentazione territoriale.

Dal punto di vista delle tecnologie utilizzate, si possono individuare quattro macro-aree, la cui reciproca integrazione è un elemento di innovazione che caratterizza questo progetto rispetto ad altri analoghi:

- il SIT (Sistema Informativo Territoriale);
- il Data Base dei documenti storici;
- il portale e i percorsi di accesso ai dati per diverse categorie di utilizzatori;
- l'utilizzo dei dati per l'allestimento di moduli utili alla pianificazione territoriale, alla formazione a distanza, alla divulgazione ed alla promozione turistica.

Prima di esporre in dettaglio le attività che conducono nelle quattro aree è opportuno evidenziare alcuni elementi comuni alle tecnologie utilizzate. Per lo sviluppo di tutta la parte informatica del progetto vengono adoperati in maniera preponderante, se non esclusiva, strumenti software a sorgente aperto (*Open Source*) [AGOSTO et al., 2005]. I risultati del progetto saranno fruibili da parte degli operatori specialistici e da parte del pubblico più ampio all'insegna della massima *interoperabilità* e del rispetto degli *standard aperti* sanciti dai competenti organismi internazionali (IETF, W3C ecc) e tenendo conto delle indicazioni fornite dalla Direttiva del Ministero dell'Innovazione Tecnologica su «Sviluppo ed utilizzazione dei programmi informatici da parte delle pubbliche amministrazioni» (G.U. n. 31 del 7-2-2004). Per l'accesso e la manipolazione dei dati a tutti i livelli sarà privilegiata l'interfaccia web che sarà utilizzabile da tutti i più diffusi browser e da tutti i più diffusi sistemi operativi.

6.1. Il SIT (Sistema Informativo Territoriale)

Il SIT si configura come un sistema informativo aperto, continuamente aggiornabile e in grado di garantire un corretto processo di acquisizione, organizzazione e condivisione della documentazione storica, oltre a consentire la generazione di analisi e sintesi di dati complessi ed eterogenei. L'implementazione del sistema terrà conto delle recenti specifiche tecniche «*Intesa Gis – Stato, Regioni, Enti Locali, per i SIT*» (WG 01 1n 1013) del 07.04.2004.

I criteri di progettazione individuati come fondamentali rispetto all'organizzazione di base del sistema informativo sono essenzialmente tre:

1. la localizzazione/georeferenziazione degli insediamenti in un sistema di riferimento comune, individuabili agevolmente sul supporto cartografico prescelto;
2. la piena verificabilità delle fonti adoperate tramite indicazioni bibliografiche ed archivistiche per tutti i dati utilizzati;

3. l'esigenza delle discipline storiche di collocare nel tempo ogni informazione.

Tali criteri saranno dotati di una struttura di *metadati* che consente di conoscere chi ha prodotto il dato, secondo quale tipo di analisi, in base a quali fonti, ecc. La strutturazione dei dati sarà inoltre programmata in modo tale da essere aperta a future integrazioni e aggiornamenti e consentire lo scambio o l'integrazione con altre banche dati eterogenee [ARDISSONE et al., 2005; GUARISCO, 2005].

Particolare attenzione sarà posta alla valorizzazione e alla restituzione dei risultati del progetto ad un pubblico più vasto possibile, con l'inserimento di archivi di divulgazione che prevedono campi più ampi e descrittivi e permettono la creazione di *query* sulle strutture e sulle dinamiche insediative in funzione delle esigenze dell'utenza. I risultati delle interrogazioni saranno rappresentati mediante visualizzazioni tematiche cartografiche, collegate anche a repertori iconografici e fotografici [ARDISSONE et al., 2003].

Il *supporto cartografico* sarà costituito da dati numerici georeferenziati in un sistema di riferimento comune:

1. Quadranti in formato raster della prima Carta d'Italia (scala 1:50.000), realizzata dall'Istituto Geografico Militare fra il 1869 ed il 1897, georeferenziati e mosaicati nel sistema geodetico-cartografico Gauss-Boaga – Roma 40. Questa scelta è dovuta al fatto che i quadranti, facendo riferimento ad un territorio ancora immune dalla fortissima azione antropica dell'ultimo secolo, permettono di situare meglio luoghi e fenomeni del passato. Su questa base sono stati collocati i centri insediativi documentati, a cui vengono man mano associate informazioni di natura demografica, religiosa, sociale ed economica, politico-amministrativa, ambientale.
2. Cartografia IGMI di recente esecuzione, alla scala e georeferenziata nel formato digitale (raster e/o vettoriale) disponibile per il territorio di interesse.
3. Immagini aeree e/o satellitari, con risoluzione geometrica confrontabile con la scala della cartografia IGM, ortorettificate nel sistema geodetico-cartografico prescelto [CAPRIOLI et al., 2004] e trattate con tecniche digitali [CAPRIOLI et al., 2001] finalizzate all'estrazione dell'informazione spaziale utile per le analisi multitemporali.

Tale base cartografica consentirà l'individuazione di due percorsi analitici principali dei fenomeni insediativi indagati:

1. rapporti diacronici o verticali, che si basano sul confronto tra dati di epoche differenti, riferiti ad uno stesso tema,
2. rapporti sincronici o orizzontali, che si basano sul confronto tra dati riferiti ad una stessa epoca, relativi a temi diversi.

6.2. Il Data Base dei documenti storici

Il problema dell'allestimento di un Data Base dei documenti storici è stato sin qui affrontato indipendentemente e con successo da alcuni ricercatori coinvolti nel progetto [TOMMASI et al.,

2005]. Nel corso di tali esperienze è stato possibile approfondire il problema della rappresentazione dei dati documentali e del loro inserimento in un contesto cartografico informatizzato: risultati che verranno integrati ed ottimizzati nel progetto.

Il Data Base dei documenti storici sarà poi strettamente integrato, sia nella strutturazione dei dati che nella realizzazione delle procedure di interrogazione con la base dei dati spaziali e cartografici. A titolo di esempio, sarà possibile porre al sistema interrogazioni riguardanti la numerosità di un certo fenomeno documentato in una area arbitrariamente indicata su di una mappa o realizzare mappe di densità (anche dipendenti dal tempo) per tutte le grandezze per cui siano state inserite nel Data Base evidenze documentali.

6.3. Il portale e i percorsi di accesso ai dati per diverse categorie di utilizzatori.

I dati saranno resi disponibili in forme differenti a diverse categorie di utilizzatori [AKCAY et al., 2005]. In particolare sarà possibile utilizzare i dati:

- per la pianificazione urbanistico territoriale
- per le valutazioni di impatto ambientale
- per la informazione turistica sul territorio
- per la formazione di operatori turistici e architetti
- per la diffusione della cultura e del rispetto del territorio
- per la pianificazione di interventi di bonifica territoriale e risanamento.

Un portale web generale del progetto aprirà l'accesso alle diverse tipologie di utilizzo. Per ciascuna tipologia saranno predisposte le adeguate maschere di interrogazione del Data Base.

6.4. L'utilizzo dei dati per l'allestimento di moduli di formazione a distanza e divulgazione turistica

Sarà reso possibile l'utilizzo dei dati per l'allestimento di moduli di formazione a distanza e divulgazione turistica. Quest'ultima sarà perseguita anche mediante l'utilizzo dello strumento satellitare e ricorrendo all'allestimento di postazioni di ricezione satellitare in Italia e all'estero presso fiere turistiche e agenzie/uffici per la diffusione del turismo.

6. Conclusioni

I territori locali non possono essere presentati sempre e solo come gli spazi del diverso, del peculiare che incuriosivano il viaggiatore aristocratico a caccia del folklore e del colore. Le risorse culturali che essi possono offrire al proprio popolo ed ai visitatori stanno nella loro ricchissima stratificazione e nelle stesse sconnessioni fra strati e ambienti, nel mutare improvviso di paesaggi e forme dell'insediamento, colture e modi dell'edificare: nella loro natura di ambienti umanizzati in forme molteplici ed aperti al modo vasto, e quindi non sintetizzabili in slogan identitari grossolani da riciclare ad uso di promozione turistica.

Le scienze storiche e sociali attrezzate sul piano delle tecniche hanno un ruo-

lo da giocare in questa rivalorizzazione degli spazi locali. Esse sanno leggere i luoghi come «palinsesti», possono individuare le stratificazioni di cui il territorio è costituito, scorgono nei manufatti e nei paesaggi il succedersi e sovrapporsi di individui e società, lo propongono come custode del tempo, come smentita evidente di un'umanità senza memoria; e, d'altro canto, tendono a configurare il territorio stesso come crocevia dai confini mobili ed incerti, dove l'altro può non essere solo escluso ma può entrare nel gioco complicato dell'umanizzazione dello spazio. Un atlante come quello al quale si sta lavorando, di impianto specialistico-disciplinare ma aperto ad utilizzazioni sociali, vorrebbe indurre gli sguardi a posarsi in maniera critica sull'ambiente umanizzato, provocando curiosità e rispetto per la straordinaria congerie di tempi, stili, società e culture che lo hanno prodotto. In tempi di risorgenti totalitarismi territoriali, non ci sembra un obbiettivo del tutto privo di contenuti civili.

Bibliografia

AGOSTO E., DEMARCHI D., DI GANGI G., PONZA G., *An Open Source System for P.I.C.A. A Project for Diffusion and Valorization of Cultural Heritage*, Proceedings of XX CIPA, Torino, 26 September - 1 October 2005.

AKCAY O., YILMAZTURK F., *An Approach for Representation of Historical Objects by Means of 2D WEB-Based GIS*, Proceedings of XX CIPA, Torino, 26 September - 1 October 2005.

ARDISSONE P., RINAUDO F. , *Geomatic Applications in Archaeological Research: The Middle Ages in the Po Valley Landscape*, Proceedings of XIX CIPA, Antalya, 30 September – 04 October 2003.

ARDISSONE P., RINAUDO F., *A GIS for the Management of Historical and Archaeological Data*, Proceedings of XX CIPA, Torino, 26 September - 1 October 2005.

BARBANENTE A., SALVEMINI B. (a cura di), *Rileggere il territorio*, numero monografico di «Meridiana», n. 49, 2004.

BLOCH M., *Pour une histoire comparée des sociétés européennes (1928)*, «Id., Mélanges historiques», I, Parigi 1983, p. 37.

CAPRIOLI M., TARANTINO E., *Accuracy Assessment of Orthoimagery Generation from Quickbird Satellite Data*, Transaction on Information and Communication Technologies volume 32, , Edited By: C. A. Brebbia, Wessex Institute of Technology, UK, 2004.

CAPRIOLI M., TARANTINO E., *Accuracy assessment of per-field classification integrating very fine spatial resolution satellite sensors imagery with topographic data*, «Journal of Geospatial Engineering», Vol. 3, N. 2, pp. 127-134, December 2001.

FARINELLI F., *I segni del mondo. Immagine cartografica e discorso geografico in età moderna*, Firenze, 1992.

FASANO E., MASSAFRA, A. *L'atlante storico che non si fece ma ...*, «Per un atlante storico del Mezzogiorno e della Sicilia in età moderna», a cura di E. Iachello e B. Salvemini, Napoli 1998, pp. 123-140.

GIARRIZZO G., IACHELLO E. (a cura di), *Le mappe della storia. Proposte per una cartografia del Mezzogiorno e della Sicilia in età moderna*, Milano, 2002.

GUARISCO G., *SIT for the Conservation of Italian Historical Centre*, Proceedings of XX CIPA, Torino, 26 September - 1 October 2005.

LABROT G., *Quand l'histoire murmure: villa-*

ges et campagne du Royaume de Naples, XVI-XVIII siècle, Roma, 1995.

LEPETIT B., OZOUF M.-V., SALVEMINI B., *Pratiche dello spazio e identità sociali: temi e problemi di una riflessione in corso*, «Meridiana», n. 18, 1993, pp. 141-150.

MEDEIROS F., *Espaces ruraux et dynamiques sociales en Europe du Sud*, «Annales E.S.C.», 1988, n. 5, pp. 1081-1107.

SALVEMINI B., *Sulla nobile arte di cercare le peculiarità del Mezzogiorno*, «Società e storia», n. 68, 1995, pp. 353-372.

SALVEMINI B., *Luoghi di antico regime. La costruzione dello spazio nella storiografia francese*, «Storica», 1997, n. 9, pp. 7-62.

ROULAND N., *L'Etat français et le pluralisme. Histoire politique des institutions publiques de 476 à 1792*, Parigi, 1995.

TOMMASI F., LOPALCO P., *La struttura del Data Base storico - geografico*, «Atti del convegno Storia e misura. Indicatori sociali ed economici nel Mezzogiorno d'Italia (Secoli XVIII-XX)» Napoli, febbraio 2005.

LE CARTE DEL PATRIMONIO TERRITORIALE COME PROGETTO DI CONOSCENZA

MAPS OF TERRITORIAL HERITAGE AS A PROJECT OF KNOWLEDGE

Massimo Carta (*), Iacopo Zetti (*)

(*) Università di Firenze.

Riassunto

I processi storici di costruzione del territorio hanno lasciato giacimenti ed eredità di lunga durata, capaci di evidenziare relazioni virtuose fra società insediate ed ambiente naturale. Tali giacimenti costituiscono un patrimonio sul quale deve fondarsi la pianificazione urbanistica nell'interpretazione, prima e nella progettazione poi, dei futuri assetti della città e del territorio. Con questo orizzonte l'articolo descrive due casi di pianificazione in cui lo studio degli elementi costituenti il patrimonio territoriale si è avvalso di un processo di costruzione di cartografie specifiche ad esso dedicate. Descrive le problematiche affrontate nell'elaborazione di tali cartografie, i dati e le fonti utilizzate, i metodi e gli obbiettivi che gli autori si sono posti durante l'elaborazione. Termina poi con alcune considerazioni critiche sui risultati e sull'uso che di tali cartografie è stato fatto.

Abstract

The historical processes of territorial shaping left long lasting values, highlighting virtuous relationship between settled society and natural environment. This values form an heritage which must be the foundation of urban planning interpretating and designing the future of town and territory. With regard to this background the article describes two experiences of territorial planning, where the process of constructing specific cartographies supports the inquiry about the elements that constitute the territorial heritage. The article describes the problems of mapping, the data and sources used, the methodology and the goals that the authors chose during the work. The article ends with some critical considerations about the results and about the use of this maps and studies.

1. Introduzione

Lo scopo principale di questo scritto è lo svolgimento di alcune considerazioni critiche svolte dagli autori su due esperienze dirette che li hanno visti coinvolti nell'elaborazione di strumenti di pianificazione, previsti dalla legislazione regionale toscana. In particolare di un Piano Territoriale di Coordinamento

(PTC) per la Provincia di Prato e di un Piano Strutturale (PS), prima parte del Piano Regolatore Comunale, per il Comune di Scandicci in Provincia di Firenze. All'interno di entrambi particolare rilievo ha assunto l'elaborazione di «carte del patrimonio territoriale» quali strumenti essenziali di snodo fra le fasi di analisi delle aree oggetto di pianificazione e le scelte progettuali che i vari strumenti, per i livelli di loro competenza, andavano operando. Tali elaborazioni ed il concetto stesso di patrimonio territoriale sono, contemporaneamente, al centro di una cospicua attività di ricerca che vede impegnato un ampio gruppo di docenti, ricercatori e tecnici dell'università di Firenze ormai da diversi anni[1].

2. Inquadramento e definizioni

Sembra necessario avanzare delle definizioni, prima tra tutte quella di «patrimonio territoriale». Esso è ottenuto «selezionando dal continuum territoriale quegli elementi, relazioni tra elementi e giaciture (…) capaci di evidenziare le regole strutturali durevoli nelle continue riscritture del palinsesto». (Lucchesi 2001: 76). È prodotto del processo storico di territorializzazione che «si configura come un giacimento di lunga durata che precisa la propria identità e i propri caratteri nel modo in cui si integrano le sue componenti ambientali (...) edificate (...) e antropiche (...). Le modalità di integrazione di queste componenti esprimono il valore relazionale del patrimonio e il suo potenziale di produzione di ricchezza durevole» (Magnaghi 2000). In contesti operativi e istituzionali la nozione di patrimonio come insieme di rappresentazioni è connotata da un preciso approccio cognitivo che seleziona in una prospettiva fortemente pre-progettuale gli elementi del territorio. Rispetto alle «regole» emerse (della lunga durata storica) e relazioni (rivelate dalla costruzione delle rappresentazioni patrimoniali) il piano, attraverso il progetto, compie una ulteriore selezione critica ed interpretativa che si sviluppa comunque nella considerazione di quanto emerso dalla lettura patrimoniale.

Tali rappresentazioni sono decisamente orientate al tentativo di esaltare la dimensione percettiva degli elementi patrimoniale territoriali censiti, anche tentando «sottrazioni» rispetto alla mole delle informazioni territoriali. Il concetto di *patrimonio*, reinterpretato in chiave territoriale[2] è oggetto di numerosi tentativi di rappresentazione in contesti di piano (Magnaghi 2005), spostandosi da una funzione accessoria ad una decisa-

[1] Massimo Carta è ricercatore presso il dipartimento di urbanistica e pianificazione del territorio dell'università di Firenze. Iacopo Zetti è tecnico laureato afferente al medesimo dipartimento e corso di laurea. Il testo qui presentato pur derivando da una riflessione critica svolta in comune dai due autori, è stato redatto da Massimo Carta per i paragrafi 2 e 4, da Iacopo Zetti per i paragrafi 3 e 5 e in comune per quanto concerne introduzione e conclusioni.

[2] Quello preso in considerazione, ad esempio, dalla Choay è essenzialmente «le patrimoine bâti», il patrimonio costruito, che certo è compreso nel «sistema» di quello territoriale nelle elaborazioni successive di vari autori; cfr. Choay, F. (1992). «L'allégorie du patrimoine», Le Seuil, Paris, p. 10.

mente più strutturata. Nell'ambito della redazione di alcuni strumenti istituzionali, che vedremo oltre, il concetto di *patrimonio territoriale* appare allora uno dei principali aspetti innovativi.

Il tentativo di approfondimento del concetto di patrimonio riguarda la dimensione territoriale (Raffestin 1984; Turco 1988), legata strettamente ai processi di sviluppo locale, come «rapporto di un insieme complesso di elementi le cui specificità territoriali sono espresse fondamentalmente però dallo sviluppo di interazioni sociali e sistemi di comunicazione, cooperazione e scambio immersi in concreti ambiti di identificazione culturale» (Giusti 1994, 139-171). L'attenzione a tale dimensione appare ben presente in ambito europeo e in special modo nel contesto francese, dove alcuni ricercatori hanno avviato da tempo una profonda riflessione sul concetto di «patrimonio», che per diversi aspetti sembra avvicinarsi a quella in corso nel nostro paese (Guillaume 1980; Choay 1992; Latarjet 1992; Chevalier 2000) e che ha trovato formalizzazioni legislative e disciplinari condivise, attorno alle quali si tenta di rilanciare un patrimonio «rurale» che sino agli anni 80 dello scorso secolo era stato oggetto di poca attenzione, e aveva iniziato a perdere molte delle qualità di strutturazione e manutenzione territoriale, produzione di cultura, competitività, ecc.

Se alcuni autori, come visto sopra, gettano le basi del progetto locale a partire dal patrimonio territoriale e altri lo usano come allegoria per la loro riflessione sul cambiamento dell'idea del costruire e dell'abitare, riveste particolare interesse ragionare attorno al momento (Rautenberg 2003) della «patrimonializzazione» dell'oggetto, che sembra partire e svilupparsi da due operazioni distinte: una serie di procedure in qualche modo «giuridiche» (che Rautenberg rimanda alla Rivoluzione Francese) e che sono connotate dalla universalità, l'irrevocabilità, la trasmissibilità; e dei processi sociali che mettono l'accento sull'ambiente e sui contesti, nutrendosi della storia degli uomini e delle loro memorie. Queste particolarità evocano due concezioni di *patrimonio,* quella dotta, *«savant»,* e quella frutto di continua interazione sociale. La differenza tra queste due concezioni non risiede nella «natura» dell'oggetto fatto «patrimonio», ma nella sua costruzione, dalla capacità degli attori sociali di mobilitare le procedure, di fare riconoscere le loro scelte e, infine, a rendere legittimi i loro modelli culturali e la loro storia. Riteniamo che sia questa azione di riconoscimento e legittimazione, ricucitura e ricomposizione che le rappresentazioni di patrimonio possono contribuire a compiere[3].

Evidenziando la possibile efficacia delle rappresentazioni di patrimonio, in un quadro che presenta dei rischi di coerenza:

[3] Da parte sua la Choay individua e definisce il momento di «rottura patrimoniale»: «Le miroir du patrimoine sur lequel nous nous penchons avec passion a perdu son rôle créateur pour une fonction de défense et de conservation d'une idée de nous mêmes», Choay, Françoise (1992), L'allégorie du patrimoine, op. cit., p.188.

a) reinterpretazione e riappropriazione degli «strumenti» di conoscenza (volta al governo) delle trasformazioni;
b) accrescimento del legame profondo tra azioni individuate di trasformazione (passate, presenti) con la «natura» del territorio (in senso positivo, inclusivo, innovativo). La «terra» torna ad essere la base sulla quale ragionare, a partire decisamente dalle specificità «locali».

3. Gli strumenti

Le esperienze oggetto di queste note si sono svolte nel contesto toscano e negli ultimi cinque, sei anni. Ciò ha fatto si che, sia per scelta degli autori, sia per il dettato della legge regionale del «governo del territorio» che vincola la pianificazione locale, ad ogni livello, al concorrere alla formazione del SIT regionale, si siano basate su dati ed informazioni tutti provenienti da database geografici, o che, al momento dell'utilizzo di fonti diverse, si siano preoccupate di contribuire alla costruzione di tali database.

In entrambi i casi che verranno illustrati la base cartografica utilizzata è stata la Carta Tecnica Regionale (CTR), alle sue due scale principali: 1:10.000 e 1:2.000. La CTR toscana, nella sua articolazione, fornisce già informazioni sugli oggetti presenti sul territorio, sulle forme del rilievo e sugli usi del suolo; informazioni approfondite, ma non esaustive. Per questo motivo in molti settori è stato necessario un notevole approfondimento per poter colmare le molte voci scoperte, soprattutto relativamente agli usi del suolo, al territorio aperto, boschivo ed agricolo. Tutti i casi illustrati si sono dunque basati su appositi studi e rilievi eseguiti al momento dell'elaborazione dei piani, mediante l'utilizzo di foto aeree recenti. Le voci delle carte di uso del suolo sono poi talvolta state accorpate, talaltra selezionate secondo logiche che rispondono agli obbiettivi di ogni singola carta. Tutti i casi illustrati si sono basati su cartografie dell'uso del suolo in scala 1:10.000, anche là dove le elaborazioni finali sono state effettuate ad una diversa scala.

Come risulterà evidente dalla descrizione dei casi di studio, un secondo importante capitolo è stata la ricostruzione dei processi di progressiva edificazione e strutturazione del territorio. Per far ciò si è reso necessario uno studio approfondito dei periodi di costruzione di ogni singolo manufatto oggi presente che è stato effettuato grazie a fonti cartografiche e non con un'indagine di dettaglio su ogni elemento che ne rintracciasse l'epoca esatta di edificazione. D'altronde l'obbiettivo che queste ricerche si ponevano non era tanto una ricostruzione storica a se stante, quanto l'individuazione delle «figure» portanti della struttura territoriale, il far emergere cioè l'immagine delle maglie storiche della rete di relazioni fra società locale e territorio. Per questo motivo, in ogni contesto sono state utilizzate le varie cartografie disponibili, a varie scale, generalmente a partire dal catasto granducale del 1820, alle varie levate IGM, a cartografie più recenti ed elaborate dalle amministrazioni locali (provinciali e comunali prima, regionale poi). Tutte le cartografie sono state acquisite

mediante scansione, georiferite per poi venire confrontate con la CTR attuale. Gli edifici e gli altri manufatti sono dunque stati datati non in termini assoluti, bensì relativamente alla prima data in cui apparivano in carta e come corpi di fabbrica, dunque non operando una distinzione fra oggetti la cui permanenza è stata garantita attraverso gli anni nelle forme originarie, ma come presenze in termini planimetrici ancorché trasformati o anche ricostruiti. Tale strategia rappresenta ovviamente un limite (sia perché associa tutto quanto costruito prima del 1820, sia perché data come antico anche un oggetto eventualmente demolito e ricostruito con le stesse dimensioni e forme in tempi anche recenti), ma allo stesso tempo è ben commisurata nei tempi e negli sforzi all'obbiettivo scientifico e comunicativo che le carte del patrimonio, così come qui illustrate, si pongono.

Ulteriore importante capitolo è quello riservato alle emergenze storiche ed artistiche presenti sul territorio per il quale non ci si è, in nessun caso, limitati a considerare gli elementi inseriti negli elenchi del patrimonio protetto, ma per le quali si sono svolte indagini specifiche. In questo settore si è lavorato in più direzioni, una prima di studio di fonti bibliografiche, prevalentemente di storia locale e di confronto con gruppi, associazioni ed istituzioni il cui lavoro è lo studio e la promozione delle risorse e del patrimonio artistico. Una seconda di attenta valutazione dei capisaldi dei sistemi di paesaggio che caratterizzano le aree considerate, sia attraverso ricognizioni e sopralluoghi mirati che, precedentemente, attraverso ricognizioni sulle foto aeree (generalmente voli a bassa quota di recente esecuzione). Questo ha permesso di individuare ad esempio tutti i giardini formali e le sistemazioni paesaggistiche che accompagnano gli edifici di maggior pregio (ville signorili, ma spesso anche i complessi colonici più antichi e pregevoli) e tutti gli elementi di verde «costruito», alberature stradali di pregio, piante monumentali ecc., che tanta parte hanno nell'immagine del paesaggio agrario toscano.

Gli elementi delle sistemazioni colturali sono infine dati di estremo interesse sempre per la ricognizione dei valori fondativi del territorio collinare toscano. Informazioni in questo senso sono già presenti nella CTR (per esempio in relazione ai terrazzamenti), ma in quantità e con un grado di accuratezza non del tutto soddisfacente, neanche alle scale di maggior dettaglio. Per questo motivo si è sempre provveduto ad un approfondimento realizzando coperture specifiche mediante fotointerpretazione e successive verifiche a terra, soprattutto al fine di individuare il permanere di sistemazioni tradizionali a terrazzi con muri a secco, sui versanti collinari e di residui del tradizionale sistema di colture promiscue con la conpresenza di filari di alberi da frutto, talvolta con vite maritata, e di colture orticole o cerealicole in pianura. Per tale scopo si è anche realizzato un confronto fra le sistemazioni che risultano presenti nel primo volo aereo disponibile per queste zone (volo IGMI del 1954) e nei voli più recenti.

Ulteriore capitolo è stata la ricognizione della viabilità vicinale ancora in uso. Essa costituisce infatti un importante rete di mobilità alternativa nelle aree

periurbane e collinari, non tanto legata all'accessibilità di centri e nuclei abitati quanto ad una fruibilità del territorio per scopi ricreativi e di studio. Il reticolo delle strade vicinali non sempre è di facile individuazione, più che nei suoi termini fisici proprio nella ricostruzione dei vincoli di uso pubblico che su di esso insistono. Il lavoro necessario per la sua ricostruzione è dunque più un lavoro di tipo storico, sulla memoria, che un vero rilievo geografico ed in questo senso è stato effettuato nei casi presi in esame.

Rimane infine da svolgere una breve notazione su alcuni dati che sono stati impiegati per la costruzione dell'immagine cartografica finale. Naturalmente tutte le carte riportano, oltre agli elementi sopra accennati, la cartografia di base (CTR) alle diverse scale utilizzate. Ma proprio al fine di ottenere un'immagine più realistica e quindi più facilmente comunicabile ad un pubblico non esperto della struttura territoriale, si è voluto evidenziare le forme del rilievo e dare profondità alla cartografia mediante la tecnica dell'ombreggiatura. Per ottenere questo risultato e lavorando con software GIS si è optato per l'uso di modelli digitali del terreno come base su cui «appoggiare» le immagini. Al momento in cui scriviamo il SIT della regione toscana rende disponibile un modello digitale di tutto il territorio basato su una maglia di punti con passo di 10 m, ma in tutti i casi illustrati si sono elaborati modelli a partire dai dati presenti sulla carta tecnica in scala 1:10.000, senza un'implementazione degli stessi, che sarebbe risultata eccessiva per gli scopi che questi lavori si prefiggevano.

4. La carta del patrimonio territoriale del PTC della Provincia di Prato

La Provincia di Prato è la più piccola per estensione della regione Toscana (comprende sette comuni) e quella di più recente istituzione (1992).

Il PTC (Piano Territoriale di Coordinamento) è stato portato a termine nel dicembre 2003 (Magnaghi 2005: 34-57). L'orientamento disciplinare e progettuale del PTC ha richiesto la redazione informatica di un «Atlante del Patrimonio territoriale» (da ora AdPT), il quale ha sfruttato una serie di protocolli e convenzioni interne all'ufficio di piano e comuni a tutti gli elaborati del PTC scaturiti dal SIT, in questo costituendo anche una sorta di «progetto della forma» (Gabellini 2002). *Dove* acquisire il dato più aggiornato (struttura degli archivi), *come* leggere il dato (*metadata*), *chi* consultare per l'eventuale integrazione del dato (divisione delle competenze). Questa serie di «protocolli» doveva permettere l'eventuale «rinnovo» dei livelli costitutivi dell'AdPT, essendo le informazioni sul trattamento grafico scelto immagazzinate in appositi *file*. La certificazione della coerenza sia geometrica e topologica che con la «scala» prevista di restituzione dei materiali (1:25.000) e della giusta accuratezza di dettaglio per tale scala è un passaggio necessario e apparentemente banale nell'inserimento di dati che compiutamente vanno a formare ciascuno dei livelli informativi del SIT. Si tratta di un passaggio importante per la «*comparabilità*» dei materiali rispetto alla *coerenza topografica*, richiesta dalla struttu-

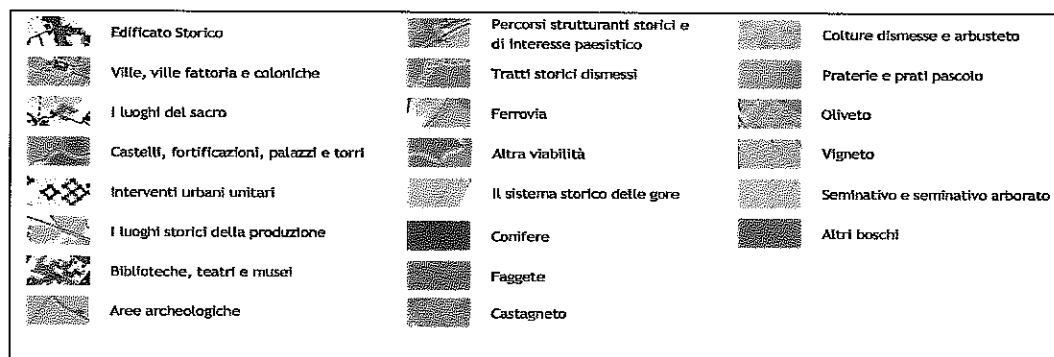



FIGURA 1 – *PTCP Prato, legenda della carta del patrimonio territoriale.*

razione del SIT, con il rischio che materiali (per altri versi utili) siano «rigettati», evidenziando un importante elemento di rigidità, soprattutto quando la «giusta accuratezza» è regolata su di un livello non adatto ai tempi operativi e alle risorse umane a disposizione dell'ufficio.

È stata costante al proposito la discussione tra progettista del piano e progettista del SIT su *quali* entità, e in che tempi, fossero da considerare «appropriate» all'inserimento nei livelli informatizzati e aggiornabili.

Sulla possibilità di aggiornamento, il caso in esame segnala una questione centrale, il conflitto tra una logica «gestionale» e una «progettuale»: cosa succede quando entrano in conflitto le esigenze «di piano» e quelle della redazione del SIT, quando cioè gli elementi la cui rappresentazione è ritenuta vitale da uno o dall'altro, non coincidono?

Il maggiore ostacolo ad un pieno uso operativo dell'AdPT *durante* il processo di piano è stato la configurazione dei protocolli adottati nell'architettura del SIT. Ma altri sono stati i passaggi problematici: la redazione «incrementale» del AdPT, in funzione sia dell'avanzamento del QC disciplinare/scientifico e sia in funzione dell'accrescimento dell'attenzione o delle tensioni nel dibattito con il «locale» su temi specifici; la necessità di tenere «aperto» l'AdPT nel *progress* del piano; la facilità di inserire tematismi definiti e strutturati *ex-ante* contro le difficoltà «adattive» dei livelli informativi rispetto ad esigenze impreviste; lo sfasamento temporale della redazione del SIT rispetto all'avanzamento della discussione pubblica, in incontri formali[4] e nelle occasioni meno formali; la capacità delle strutture SIT di rispondere alle richieste di innovazione avanzate dal responsabile del piano (ovvero sintetizzare e visualizzare le informazioni in una rappresentazione complessiva che desse una chiara visione della interpretazione e uno sguar-

[4] Un resoconto puntuale in: http://ptc.provincia.prato.it/incontri/home.htm

do di insieme sul senso compiuto e completo dell'azione conoscitiva «selettiva»): all'interno del SIT, in altre parole, l'intenzionalità dell'azione conoscitiva si è trovata *frammentata* in livelli che avrebbero assunto un senso più compiuto e chiaro solo in una combinazione sintetica di elaborazione e di visualizzazione. In tale contesto tra gli approcci e le diverse aspettative rispetto agli elaborati, se ne distinguono due frutto di interpretazioni di fondo divergenti, dalle quali sono scaturite molte delle difficoltà. L'AdPT, secondo questi due «approcci» è rispettivamente:

- prodotto della strutturazione ragionata dei livelli del costituendo SIT e loro sintesi per sovrapposizione; il processo è unidirezionale (dall'inizio alla fine) e incrementale, e le rappresentazioni frutto di sommatoria;
- interpretazione progettuale del QC organizzato nel SIT e sintesi per mutua influenza dei livelli; la strutturazione dei livelli non può essere vincolante, e l'intervento del redattore si esercita *anche* nel processo finale di elaborazione delle rappresentazioni derivate; il processo è bidirezionale (deve poter essere riconfigurato *anche* a partire dalla fine, o da un punto intermedio) e le rappresentazioni frutto di *interpretazione* dei livelli.

Nei due casi, le interpretazioni sul *processo di produzione* e sulle *caratteristiche di prodotto* si intrecciavano, con sovrapposizioni continue che rendono estremamente interessante ragionare sulle differenze e sui problemi posti dai due approcci. Sembra un punto di vista fertile per indagare:

- la funzione della rappresentazione «patrimoniale» e la sua efficacia sia «interna» (rispetto all'azione dei saperi esperti coinvolti) che «esterna» (rispetto all'aumento della comunicazione pubblica, alla crescita di consapevolezza territoriale, alla possibilità di *feed-back*);
- l'interazione dei progettisti e dei redattori con gli strumenti informatici e chi li progetta e gestisce;
- il grado di adattabilità delle competenze coinvolte rispetto ai problemi sopraggiunti e non previsti;
- le relazioni e comunicazioni con i committenti (la pubblica amministrazione).

Uno degli atteggiamenti ricorrenti, di leggero ma comunque incuriosito scetticismo, può essere sintetizzato nella domanda latente: «a cosa serve un tipo simile di rappresentazione in un contesto istituzionale», che scaturiva da fattori quali l'apparente provenienza «accademica» di tale tipo di elaborati, percepita come «accessoria» rispetto agli obiettivi «reali» del piano, e quindi come esercizio «autoriale»; l'importanza estrema assegnatagli dal progettista rispetto ad altri elaborati di QC «canonici»; soprattutto il fatto che nonostante il diffuso riconoscimento «generico» del valore degli elaborati di Atlante e di Scenario dichiarati importanti per l'azione strategica, questo non fosse accompagnato da un ben definibile valore rispetto, ad esempio, all'apparato normativo.

Rispetto alla componente specificatamente «politica», l'atteggiamento prevalente è stato la intuizione dell'utilità di disporre di un elaborato genericamente «bello», che desse del territorio ammini-

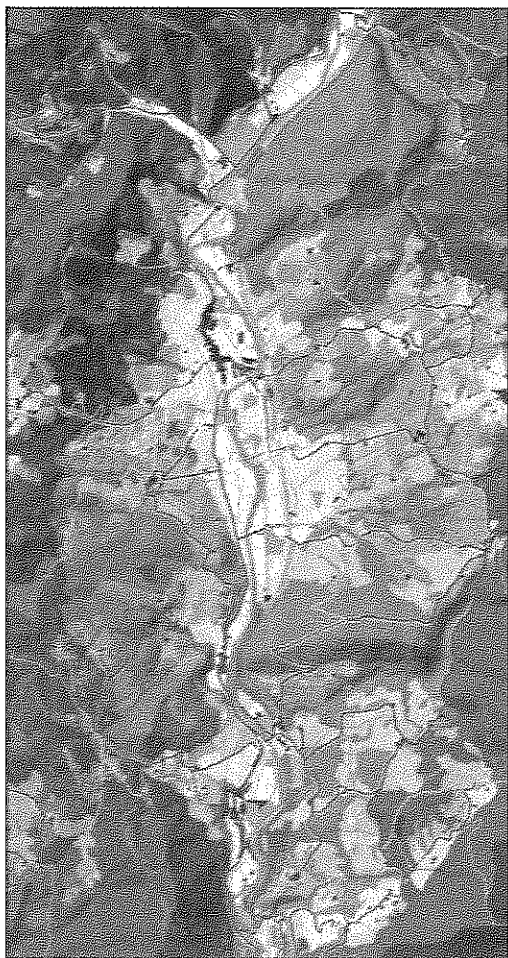



FIGURA 2 – *PTCP Prato, particolare del territorio della Val di Bisenzio e conca di Vaiano.*

strato una immagine definita e coesa: inoltre il difficile collegamento al corpo delle norme degli elaborati in esame li collocava su di un terreno neutro e sicuro per la parte politica, dove potersi addentrare senza troppe preoccupazioni, e sul quale esercitare un discorso «adattivo» con i cittadini.

La volontà dei progettisti è stata quella di usare queste rappresentazioni per orientare la percezione del territorio aperto, per sostantivare la messa in valore delle risorse e delle potenzialità rispetto alla società insediata. La loro utilità si è dispiegata anche in ambito strettamente interno, per sostanziare e tentare di orientare scelte che altrimenti sarebbero state legate a percezioni meno complesse che i politici hanno spesso dimostrato di avere.

Gli assetti e i problemi dell'area metropolitana, o il «peso» che andavano assumendo nelle strategie progettuali il patrimonio forestale o la strutturazione storica hanno potuto venire calibrate grazie all'interazione continua e a tratti tesa. L'attenzione posta, ad esempio, nel tentare di cogliere la ricchezza del territorio aperto non era controbilanciata, secondo alcuni, da una eguale attenzione ai territori urbanizzati della Piana; la decisione di «cassare» alcuni importanti segni territoriali, come l'autostrada, non trovava totale appoggio presso tutti i progettisti. La definizione delle voci della legenda è stata in qualche modo il «campo» sul quale si sono confrontate diverse visioni territoriali, e grazie al quale si sono ricomposte. Il confronto attorno a questo tipo di elaborati, allora, sembra facilitare l'azione riflessiva, focalizzandosi attorno alla loro «esatta» calibrazione e collocazione come elemento di consapevolezza che il territorio sul quale si va ad intervenire abbia delle doti «estetiche» dovute alla complessità e delicatezza della sua «costruzione». Anche rispetto ad un atteggiamento «benevolo», ciò ha fatto sì che la chiave di lettura emersa in seguito e assestatasi come generalmente

FIGURA 3 – *PTCP di Prato, Particolare della Piana e dell'attacco del Montalbano.*

condivisa, cioè di valutazione esteticamente positiva degli elaborati (affermazione di una accezione di elaborato «promozionale», immagine «bella» da appendere negli uffici, da fare girare nelle occasioni pubbliche) pur essendo sintomatica di una sostanziale «vittoria» dei progettisti del PTC, indica tuttavia una profonda difficoltà di comunicazione con l'amministrazione. Ciò ha teso a «svuotare» l'elaborato della dimensione pre-progettuale e ad orientare la sua interpretazione verso l'accezione storico-paesistica. La ricomposizione del territorio provinciale come «figura territoriale» si è, agli occhi degli amministratori provinciali, trasformata quasi in una immagine di promozione turistica.

Un atteggiamento decisamente più ostile e infastidito è prevalso all'interno

FIGURA 4 – *PTCP di Prato, particolare del capoluogo e dell'imbocco della val di Bisenzio con le pendici della Calvana.*

della amministrazione provinciale[5] specie da parte di chi non ne poteva usare le capacità promozionali-turistiche, né poteva porli alla base della propria «comunicazione» con i cittadini. C'è chi ha interpretato questi elaborati sia come un ostacolo alla «corretta» prassi di redazione del piano, sia come una sorta di prodotto autoriale capriccioso, che non potendo essere facilmente leggibile *per parti* e scomponibile *per competenze* precise, si andava collocando in un terreno «trasversale» ai diversi uffici, nessuno dei quali poteva averne il controllo completo.

Si segnala dunque la necessità di evidenziare nei contesti operativi come il valore del «patrimonio» non si debba identificare con il valore d'uso delle entità rappresentate e che neanche si debbano recepire come indicazioni «normative» alcune scelte selettive: l'autostrada non è stata rappresentata, *quindi* non si ritiene importante, *quindi* è in pericolo! Questo imbarazzo sulla sparizione dalla carta del patrimonio di una tra le infrastrutture più importanti della piana metropolitana è un esempio della difficoltà di fare comprendere la lettura selettiva della rappresentazione (o al contrario, la sua efficacia nella selezione degli elementi, se si assume il punto di vista del progettista), che sotto l'ingannevole aspetto da «foto aerea» rendeva stridenti alcune assenze.

Emerge lo scarto dalla concezione disciplinare (*la mappa non è il territorio*) con quella consolidata in molte amministrazioni che tende ad assegnare agli elaborati una valenza fortemente descrittiva oppure una valenza essenzialmente normativa, comunque nel quadro di una loro corrispondenza alla «realtà». Un altro equivoco, che come il precedente ha deviato la lettura dell'elaborato rispetto alla volontà dei progettisti, è stato generato dalla scelta di rappresentare gerarchicamente gli edifici. Fare emergere dal tessuto edificato solo quei brani urbani

[5] Anche l'interazione con la Regione Toscana è stata interessante, e per certi versi equiparabile con quella provinciale; non se ne da conto comunque in questa sede poiché non si è potuta seguire in prima persona.

che si riteneva fossero importanti per riconfigurare la struttura dei centri reticolari storici, ha generato immediatamente in alcuni l'impressione di trovarsi davanti ad un elaborato *storico*. L'artificio grafico ha depotenziato in qualche misura il contrasto con l'esistente, privando la carta di una maggiore connotazione qualitativa sul presente.

5. Le carte del patrimonio territoriale e del patrimonio urbano del piano strutturale di Scandicci

Scandicci è un centro urbano della corona periferica di Firenze di 50.00 abitanti e con un'estensione del territorio comunale di 55 kmq. Nel 2001 il consiglio comunale ha avviato l'elaborazione di un nuovo piano regolatore generale, che secondo i dettami della legge regionale toscana è suddiviso in un piano strutturale (approvato nel 2004) e in un regolamento urbanistico (attualmente in fase di elaborazione).

Come previsto dalla legge e come richiesto dall'approccio del gruppo di progetto che ha elaborato il piano strutturale[6], il primo passaggio che si è voluto sviluppare è la costruzione di una solida base di studi conoscitivi e di indagini che tendessero a chiarire lo stato di fatto del territorio comunale relativamente ad una serie di parametri ritenuti rilevanti ai fini dell'individuazione delle regole di trasformazione per il futuro.

Non è questa la sede per ripercorrere o elencare i contenuti di tali studi, ma interessa rimarcare come l'esperienza che si illustra rientri in una dinamica di pianificazione territoriale e come non possa essere analizzata al di fuori di tale contesto. Le carte del patrimonio conseguentemente si ponevano alcuni obbiettivi che è possibile sintetizzare in:

- costituire un elemento forte di passaggio dalla fase analitica alla fase progettuale del piano;
- dichiarare con un'immagine cartografica, sostanziata ovviamente anche da testi e ulteriori dati, la volontà e la necessità di far emergere la struttura territoriale profonda come base per ogni possibile scelta di piano;
- porre in discussione, fornendo uno strumento comunicativo valido, le conclusioni e le sintesi che i progettisti traevano dal complesso e ampio apparato analitico, consci che solo un processo di condivisione e di costruzione collettiva delle scelte giustifichi le opzioni progettuali.

Ma è forse opportuno chiedersi il perché ci si è posti l'obbiettivo di una sintesi degli elementi conoscitivi del piano. Ebbene la risposta in termini concisi può essere semplicemente data chiarendo che per quanto la distinzione fra elementi conoscitivi ed elementi progettuali del piano sia una divisione tracciata dalla consuetudine e, in una qualche

[6] Responsabile del procedimento e coordinatore dell'ufficio di piano arch. Lorenzo Paoli, coordinatori del gruppo di progetto arch. Gianfranco Gorelli e arch. Giancarlo Paba, collaboratori arch. Giovanni Allegretti, arch. Alessandra Guidotti, dott.sa Ilaria Statizzi, arch. Iacopo Zetti, Roberto Lembo.

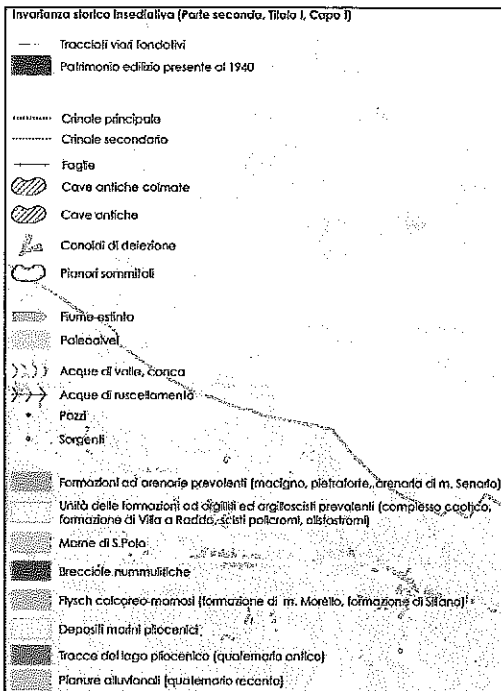



FIGURA 5 – *Piano strutturale, comune di Scandicci, Legenda della Carta sullo Studio delle relazioni tra i caratteri geomorfologici e struttura insediativa.*

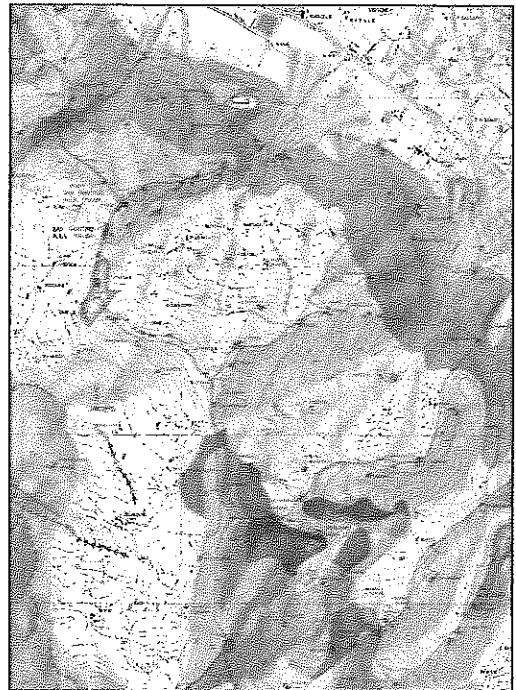



FIGURA 6 – *Piano strutturale, comune di Scandicci, particolare della Carta sullo Studio delle relazioni tra i caratteri geomorfologici e struttura insediativa.*

misura, anche dalle norme[7], essa non è presente nei fatti. L'intero apparato conoscitivo ha di per se un valore progettuale e costituisce una prima scelta di indirizzo generale che non manca mai di avere significative ricadute e conseguenze sulle scelte successive. Se assumiamo questo come un dato riconosciuto allora è parte di un ovvio processo di democrazia rivelare il passaggio cruciale che fa discendere le scelte dalle analisi. Le carte del patrimonio sono dunque uno degli elementi che serve nell'ottica del governo del territorio a tracciare limiti e potenzialità per ogni futuro progetto di trasformazione, il passaggio logico, espresso in forma cartografica, fra quell'operazione progettuale (ripeto) che è il delineare la struttura profonda di un contesto locale, e

[7] In questo senso la normativa toscana, a partire dalla legge 5/95 e successivamente con l'attuale legge 1/05, diminuisce molto la distanza fra le due fasi della pianificazione e sottopone anche la parte conoscitiva alle procedure classiche di approvazione del piano regolatore, permettendo e promovendo l'interazione con i cittadini anche relativamente all'apparato analitico.

quell'operazione normativa che è il definire le regole urbanistiche che contribuiranno al suo futuro.

Il perché questo passaggio richieda una forma espressiva che non può che essere quella cartografica deriva direttamente da quanto detto. Prima di tutto è persino ovvio che volendo portare a sintesi una serie di studi che si esprimono principalmente con forme di comunicazione grafiche e cartografiche quest'ultime siano strumento adatto per l'operazione. Ma occorre tener presente anche un aspetto diverso e che ha avuto un peso determinante nell'elaborazione delle carte di Scandicci che è l'aspetto comunicativo. La cartografia di piano infatti, nella breve storia dell'urbanistica italiana della seconda metà del XX secolo ha sicuramente il non invidiabile primato di non aver mai o quasi mirato alla facilità nella comunicazione dei contenuti che intendeva veicolare. Anche negli esempi migliori infatti i PRG riportavano cartografia per alcuni aspetti e di grande precisione tecnica, ma certo di difficile, talvolta impossibile lettura per i non addetti ai lavori. Le carte del patrimonio invece si pongono l'obbiettivo di rendere evidente le scelte relative alla struttura territoriale che si interpreta appunto come di valore patrimoniale e quindi base di nuovo progetto di futuro. Renderla evidente a chiunque voglia soffermarsi in una lettura attenta, ma anche in mancanza di strumenti cognitivi specifici e disciplinari, poiché la discussione sul futuro di ogni territorio non può esaurirsi nelle pur rappresentative sale del consiglio comunale, ne tanto meno negli uffici

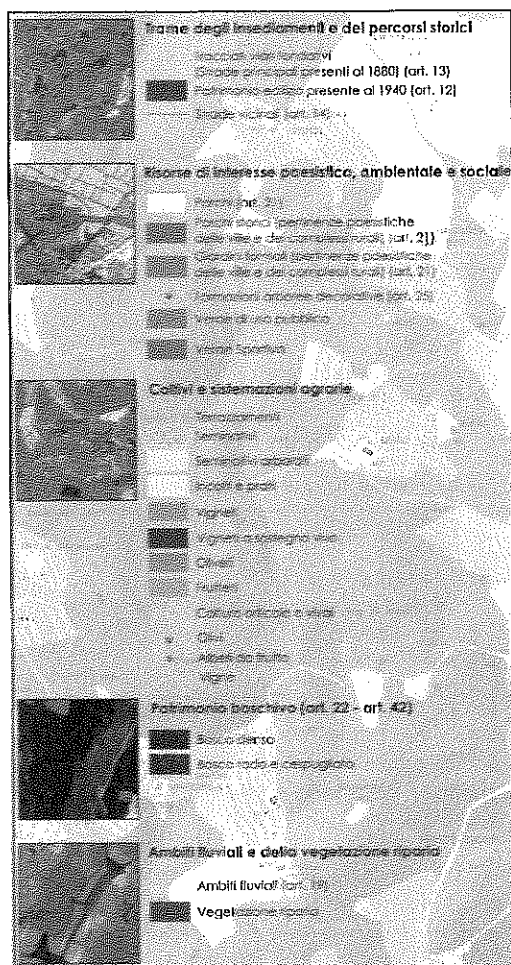



FIGURA 7 – *Piano strutturale, comune di Scandicci, Legenda della Carta del Patrimonio Territoriale.*

degli urbanisti che non hanno certo autorità particolare per scelte che coinvolgono la collettività.

Si voleva infine sperimentare come anche gli innovativi strumenti di lavoro basati su database geografici e su software che ne gestiscono implementazione e visualizzazione potessero essere sfrut-

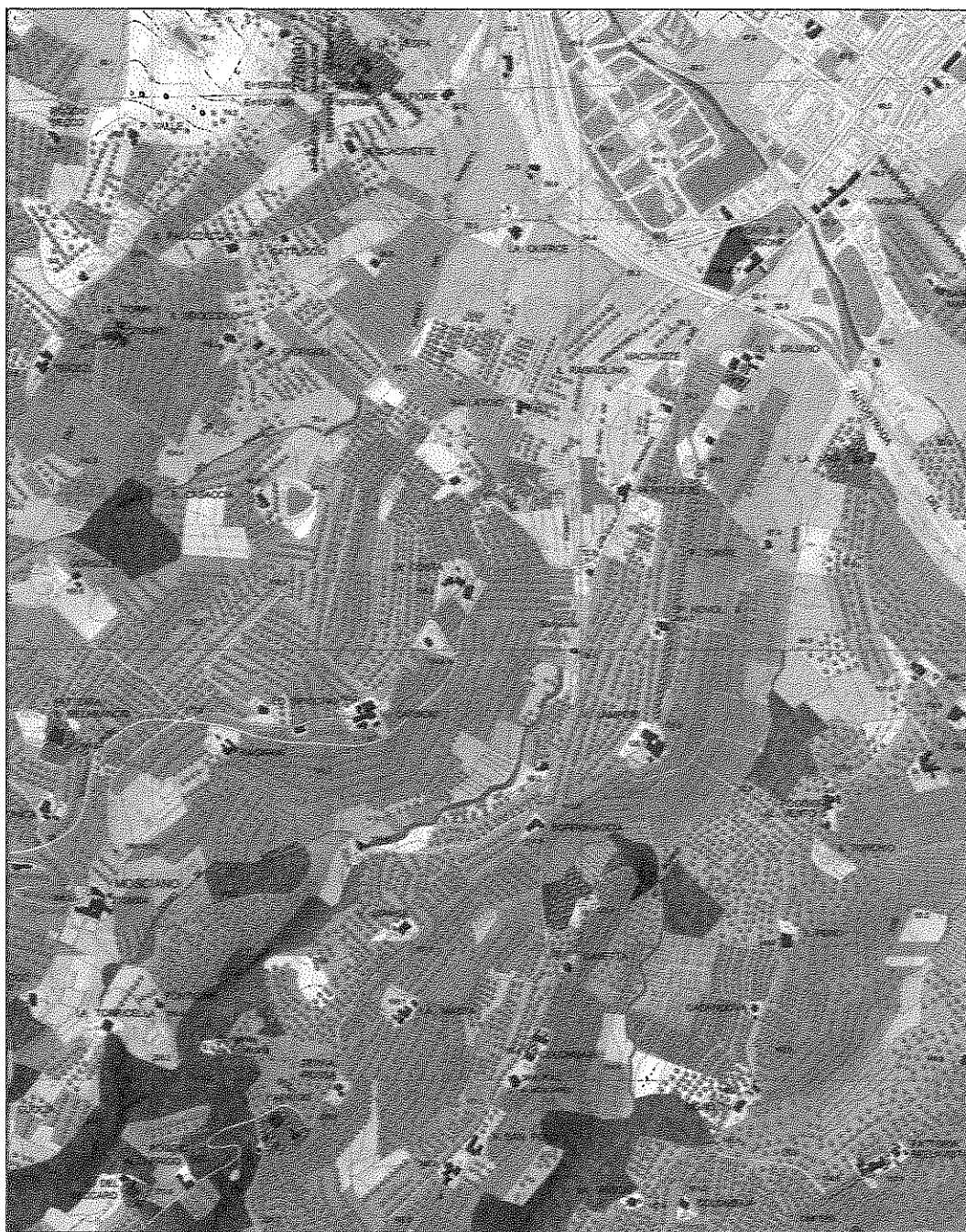



FIGURA 8 – *Piano strutturale, comune di Scandicci, particolare della Carta del Patrimonio Territoriale.*

tati per costruire cartografie comunicative ancorché dinamiche, aggiornabili e basate su regole di costruzione verificate e certe.

Il risultato dunque ha due caratteristiche salienti: densità informativa e, contemporaneamente, leggibilità.

Gli elementi patrimoniali che nel caso specifico sono stati individuati sono stati studiati e illustrati in due diverse immagini cartografiche, a due diverse scale e con modalità di costruzione e restituzione differenziate. Tale scelta si è resa necessaria per la differenza degli elementi che entravano a far parte del patrimonio nei 2 contesti, via via che le analisi e gli studi si andavano delineando. Inizialmente l'opzione di ricorrere a due distinte rappresentazioni non era definita, ma l'elaborazione della prima delle due carte, quella a scala territoriale, ha immediatamente chiarito come fosse impossibile comprendere in un'unica immagine l'intero complesso di relazioni e di elementi necessari per questi strumenti di piano.

La formazione della carta del patrimonio territoriale è iniziata sulla base di una ricca serie di dati ed informazioni che derivavano dagli studi precedenti effettuati dall'ufficio del piano e dai suoi consulenti. In sintesi disponevamo di: carta tecnica regionale in scala 1:10.000; datazione degli edifici; uso del suolo allo stato attuale ed uso del suolo al 1954, più uno studio interpretativo delle dinamiche di trasformazione del territorio non costruito fra queste due date; studi geologici e geomorfologici; studi sulla rete idrografica; ricognizione degli elementi costituenti il patrimonio storico, culturale e paesaggistico (ville, giardini e parchi, emergenze architettoniche ed archeologiche ecc.).

Una prima operazione è stata quella di evidenziare, per semplice differenziazione dei colori, tutto il patrimonio costruito antico, riconoscendo due momenti fondamentali nella strutturazione di questo territorio, differenziati per la viabilità e l'edilizia. La rete di comunicazione era infatti sostanzialmente stabilita già in epoca molto antica e la trama delle arterie principali non è sostanzialmente cambiata dopo il granducato di Toscana e fino al XX secolo. La trama viaria storica è quindi stata rintracciata sulla cartografia catastale del 1820 ed evidenziata nei suoi elementi ancora oggi invariati (ovviamente nel tracciato). Mentre per il patrimonio edilizio si è scelta come data significativa quella della prima cartografia rilevata dopo la seconda guerra mondiale. Sono infatti gli anni '50 il momento in cui i centri della corona periurbana fiorentina conoscono un boom edilizio senza precedenti, mentre, osservando i documenti cartografici anteriori appare evidente che fino a quel momento non vi sono state grandi variazioni per molti anni, ma solo interventi leggeri, tesi a completare le maglie del tessuto esistente.

Immediatamente, grazie a questa semplice differenziazione, sembravano saltare all'occhio alcune regole che avevano guidato l'edificazione, legate ad un sapiente rapporto fra la struttura del costruito e le caratteristiche ambientali di quest'area. Per verificare tale ipotesi è stato realizzato uno studio particolare che incrociava le informazioni provenienti prevalentemente dalla geologia e

dalla storia. Il paesaggio collinare toscano è infatti fortemente caratterizzato dalla storia geologica dei rilievi e le stesse figure salienti che lo distinguono possono trovare una facile relazione con questa storia. Confrontando dunque alcune regole che strutturano l'insediamento e una carta geologica semplificata si è potuto constatare che trama viaria e residenza antica sapevano interpretare, anche in mancanza di conoscenze scientifiche specifiche, le caratteristiche ambientali del territorio in maniera virtuosa, garantendo la sostenibilità delle proprie azioni[8].

Gli assi stradali e gli insediamenti che entravano a far parte di questo complesso sistema di relazioni fra sistemi ambientali e ambiente costruito potevano dunque essere ritenuti a ragione elementi patrimoniali, in quanto testimoni di una virtuosa capacità di autosostenibilità e di durabilità della società locale. In termini simili si è ragionato relativamente agli usi del suolo agricolo e boschivo, attribuendo un valore positivo alle colture di pregio e che tendono a garantire il permanere di equilibri ambientali e di equilibri paesaggistici, coinvolgendo anche elementi delle sistemazioni agricole rilevanti, sia visivamente che per la difesa dei suoli.

Una volta determinati a grandi linee gli elementi che avrebbero dovuto costituire la legenda della carta si è provveduto ad alcuni approfondimenti, soprattutto per quanto riguarda aspetti paesaggistici. Gli studi disponibili infatti non erano sufficienti a rintracciare alcuni elementi tipici, soprattutto del patrimonio vegetale, che entrano a far parte del paesaggio tradizionale delle colline toscane. Si è così realizzata una campagna di rilievo specifica per le alberature di pregio, sia come elementi singoli monumentali, sia per elementi associati in filari ed altre conformazioni ed indagini supplementari per le sistemazioni agricole, soprattutto relativamente ai terrazzamenti.

Il passaggio ulteriore, legato soprattutto all'aspetto della comunicabilità, è stato quello di elaborare un'immagine cartografica che parlasse attraverso le sue caratteristiche ideogrammatiche, oltre che attraverso la sua legenda e cha lasciasse a quest'ultima non tanto il compito di chiarire il senso di ogni singolo simbolo, bensì il senso complessivo della carta ed il modo in cui essa veniva costruita. La legenda dunque suggerisce sistemi di relazione, esempi delle strutture territoriali che si vogliono porre in evidenza, mentre per l'individuazione di elementi singoli si rimanda sia alle cartografie che riportano

[8] In sintesi sui versanti collinari meno stabili e più soggetti ad erosione si risconta una tipica posizione degli insediamenti colonici e padronali sui crinali e sui pianori sommitali, mentre la viabilità segue sempre le linee sparitiacqua. Sui versanti collinari più stabili invece, oltre all'occupazione di alcuni punti dominanti si riscontra una tipica collocazione di strade di mezzacosta ed al piede delle pendici che permetteva una più agevole accessibilità dei campi ed un maggiore sfruttamento agricolo. Analogamente le sistemazioni a terrazzamenti e le colture di pregio, soprattutto gli oliveti, occupano pendici stabili. In pianura struttura e conformazione dei borghi più antichi sono spesso più facilmente comprensibili se relazionati agli studi sui letti estinti dell'Arno, così come posizione e ruolo di alcune emergenze architettoniche legate in passato al tessuto agricolo, ad esempio la trecentesca Badia a Settimo.

gli studi di dettaglio, che al riscontro immediato e intuitivo dei simboli.

Per questo motivo alcuni elementi (soprattutto alcuni usi del suolo e colture) sono stati rappresentati non solo attraverso areali caratterizzati dal colore, ma anche grazie alla presenza delle alberature che, se pur non rilevate nel singolo elemento, riportano la giacitura e la trame colturali prevalenti. Analogamente per tutti i simboli impiegati non ci si è limitati ad accettare le opzioni offerte dalle classiche palette dei software cartografici e gis, ma si sono elaborati simboli che rispondessero alle caratteristiche locali ed alla realtà visiva del territorio, pur rimanendo nel campo della simbolizzaizone e non cercando una restituzione fotorealistica che non sarebbe stata appropriata per una carta con le finalità sopra descritte.

Come detto la scelta in questo caso, relativamente gli strumenti per produrre l'elaborazione finale della carta, è stata di rimanere integralmente nell'ambiente dei software gis, e questo per produrre uno strumento facilmente attualizzabile in futuro da parte degli uffici comunali, non solo nelle informazioni costituenti la banca dati, ma anche nella restituzione cartografica.

FIGURA 9 – *Piano strutturale, comune di Scandicci, Legenda della Carta del Patrimonio Urbano.*

Non troppo diversamente di è proceduto nella realizzazione della carta del patrimonio urbano, la cui costruzione è sostanzialmente partita sulla base delle

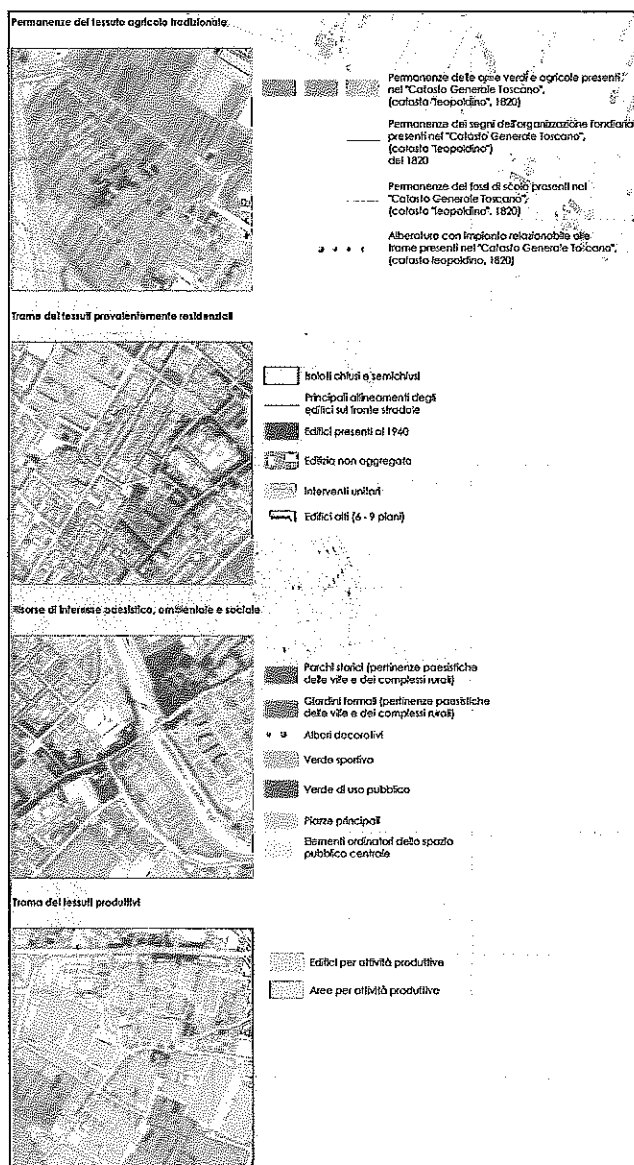
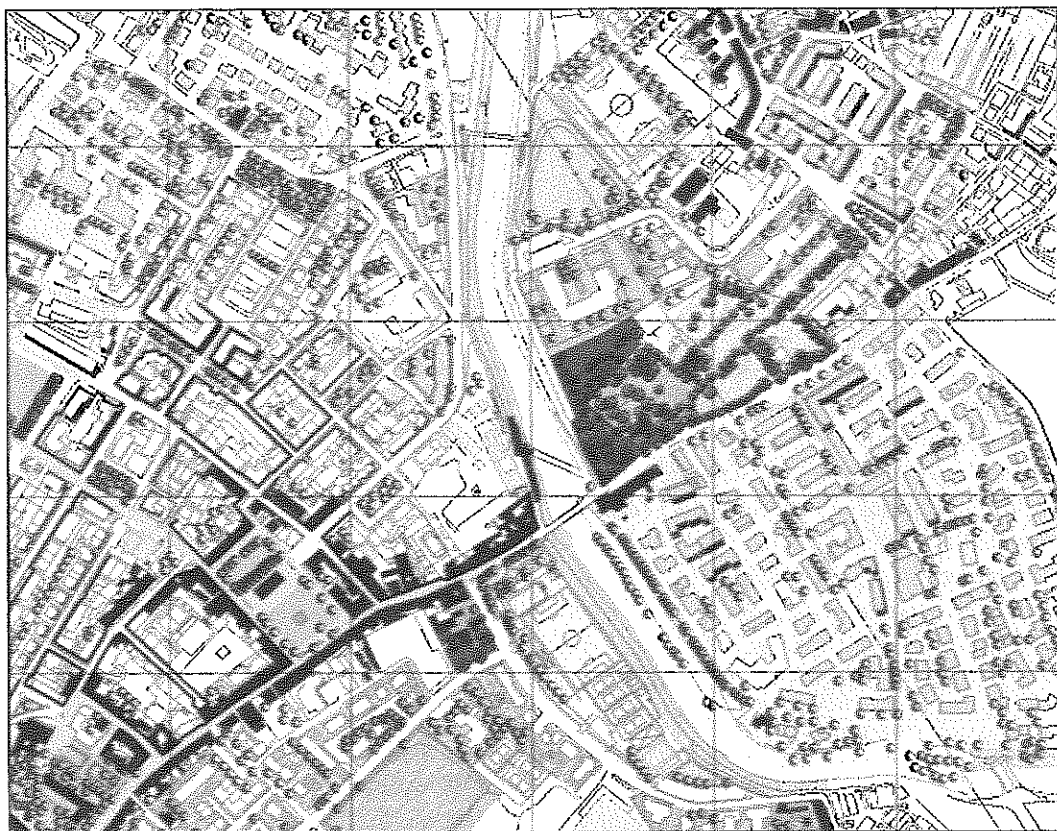



FIGURA 9 – *Piano strutturale, comune di Scandicci, particolare della Carta del Patrimonio Urbano.*

stesse informazione citate in precedenza. Una prima significativa difformità è stata data dalla base cartografica utilizzata, se la carta territoriale ha infatti sfruttato la CTR in scala 1:10.000, nel caso dei tessuti urbani si è scelto di basarsi sulle informazioni contenute nella recentissima CTR in scala 1:2.000 (anche se poi la carta è stata vestita e stampata in scala 1:5.000). Questo passaggio di scala ha ovviamente imposto una serie di approfondimenti degli studi precedentemente impostati ed una serie di verifiche sui dati componenti le basi informative a disposizione dell'ufficio del piano. Una prima categoria analizzata è stata quella relativa ai segni della struttura agricola precedente il grande boom della speculazione edilizia e ancora parzialmente rintracciabile ai margini dell'edificato attuale e negli interstizi che la disordinata espansione dell'edilizia ha lasciato. A tale trama viene riconosciuto valore patrimoniale non tanto e non solo per il suo ruolo ecologico, pur evidente, ma anche perché costituisce elemento vivo della

memoria storica locale e soprattutto perché rappresenta l'ultimo momento in cui è rintracciabile un ordine nella struttura territoriale che risponda ad una qualsivoglia logica che non sia la pura e semplice occupazione fisica dello spazio. L'indagine effettuata ha quindi sovrapposto allo stato attuale la situazione riscontrabile nelle foto aeree del 1954 ed ha rintracciato i segni della struttura agraria che hanno superato questi 50 anni di forti cambiamenti, mantenendo nella sostanza il loro assetto originario. Sistemazioni, singoli elementi significativi, usi del suolo alberature ed elementi vegetazionali rilevanti.

Collocandosi in ambiente urbano, fortemente strutturato quindi nella conformazione dello spazio, non si poteva non riservare forte considerazione ad oggetti, luoghi e, contemporaneamente, modalità di uso della città. Il sistema degli spazi pubblici, gerarchizzato attraverso l'idividuazione della sua struttura portante, è stato considerato dunque elemento significativo, così come parte dell'edilizia anche recente. In questo senso infatti si è voluto riconoscere come la struttura della città di Scandicci non sia solo rintracciabile nei suoi capisaldi storici più antichi e consolidati e che peraltro rendono evidente il contrasto fra il piccolo borgo degli anni '40 e la città attuale, ma anche in quella parte di produzione recente che obbedisce a precise regole di ideazione. In questo non si è prodotto un giudizio di merito sui singoli elementi arcitettonici, ma un'indagine sulla coerenza degli interventi di progettazione urbana e sulla loro capacità di contribuire all'identità del luogo.

Analogamente a quanto detto in precedenza per la carta del patrimonio territoriale anche qui si è cercato di studiare un sistema di segni che potessero restituire immediatamente in termini visuali l'idea che i progettisti volevano proporre. L'esigenza di riprodurre la cartografia in scala 1:5.000 ha ovviamente comportato alcune difficoltà in più rispetto all'esperienza precedente ed ha costretto ad un lavoro maggiore nell'elaborazione dei simboli. Gli elementi puntuali (soprattutto le alberature) e alcuni elementi areali hanno richiesto un particolare attenzione, come nel caso delle orditure delle coltivazioni attraverso le quali si è voluto restituire l'aspetto visibile e l'impatto sul paesaggio del permanere di trame minute del mondo agricolo ai margini della città attuale. Le forme dei tessuti residenziali infine hanno richiesto una attenta valutazione delle simbologie, al fine di rendere espliciti gli elementi che si ritenevano potenzialità (presenza di alcuni elementi ordinatori dello spazio e dell'architettura come unitarietà dei fronti stradali, allineamenti, omogeneità dimensionale; forte presenza di spazi verdi in alcuni comparti abitativi; buona organizzazione degli spazi e gradevole articolazione in alcuni ambiti di progettazione unitaria; ecc.).

6. Conclusioni

Dalle note svolte in precedenza si possono desumere alcune sintetiche conclusioni: alcune afferiscono alla sfera della efficacia tecnica di tali strumenti di

rappresentazione; altre all'efficacia comunicativa.

Rispetto alle utilità tecniche, emergono dai casi studio delle risposte alla diffusa necessità di sintesi degli studi preliminari e di settore (spesso strutturati in livelli informativi separati che dialogano difficilmente), oltre che alla verifica della correttezza delle ipotesi progettuali (nella possibilità di disporre di sintesi multidisciplinari).

Rispetto, invece, alle utilità comunicative, si possono individuare due direzioni principali verso le quali le rappresentazioni patrimoniali esercitano una azione che riteniamo utile: una diretta alla macchina amministrativa e/o politica, che si esplicita in una maggiore possibilità di dialogo con gli uffici preposti all'urbanistica. L'altra rivolta alla cittadinanza, dove si rileva l'utilità di disporre di elaborati di rappresentazione territoriale sintetici e fortemente evocativi.

Emergono tuttavia anche alcune criticità: la rigidità dei protocolli e procedure di aggiornamento degli elaborati, che può portare a dei difficili confronti con i tecnici preposti alla strutturazione e gestione dei SIT; una certa rigidità degli elaborati rispetto alla rappresentazione di alcune complessità sociali, storiche, economiche, che deriva dalla difficoltà di gestire informazioni non immediatamente localizzabili sul territorio.

Bibliografia

CHOAY F., *L'allégorie du patrimoine*, Paris, Le Seuil, 1992.

CHEVALIER D. (a cura di), *Vives campagnes, le patrimoine rural, projet de Societé*, Mutations, Autrement, 2000.

GABELLINI P., *Lavorare sul senso e sulle tecniche della rappresentazione*, «Urbanistica Informazioni», 183, 2002.

GIUSTI M., *Locale, territorio, comunità, sviluppo. Appunti per un glossario.*, in Magnaghi A., *Il territorio dell'abitare*, Milano, Franco Angeli, 1994: 139-171

GUILLAUME M., *La politique du patrimoine*, Paris, Galilée, 1980.

LATARJET B., *L'aménagement culturel du territoire*, DATAR, La documentation française, 1992.

LUCCHESI F, *Il territorio, il codice, la rappresentazione. Il disegno dello statuto dei luoghi*, Firenze University Press, Firenze, 2005.

MAGNAGHI A., *Il progetto locale*, Torino, Bollati Boringhieri, 2000.

MAGNAGHI A., Ed., *Rappresentare i luoghi. Metodi e tecniche*, Luoghi. Firenze, Alinea, 2001.

MAGNAGHI A., *Esercizi di pianificazione identitaria, statutaria e partecipata: il PTC della provincia di Prato*, Urbanistica (125): 34-57, 2005.

RAFFESTIN C., *Territorilizzazione, deterritorializzazione, riterritorializzazione e informazione*, in *Regione e regionalizzazione*, A. Turco. Milano, Franco Angeli, 1984.

TURCO A., *Verso una geografia della complessità*. Milano, Unicopli, 1988.

Bollettino A.I.C. nr. 123-124-125 / 2005

AGGIORNAMENTO DELLA CARTOGRAFIA ARCHEOLOGICA IN AMBIENTE GIS: IL COMUNE DI CIVIDALE DEL FRIULI

ARCHEOLOGICAL CARTOGRAPHY UPDATING IN GIS ENVIRONMENT: THE MUNICIPALITY OF CIVIDALE DEL FRIULI (FRIULI-VENEZIA GIULIA, ITALY)

Marco Mastronunzio (*), **Sara Gonizzi Barsanti** (*)

(*) Dipartimento di Scienze Geografiche e Storiche – Università di Trieste.

Riassunto

Il presente contributo si propone di produrre in ambito GIS una carta archeologica in scala 1: 1.000 ai fini della stima del rischio archeologico dell' area urbana del Comune di Cividale del Friuli tramite il puntuale posizionamento delle evidenze archeologiche sulla mappa catastale.
Parte degli scavi archeologici presenti in tale area risulta non visibile sul terreno in quanto oggetto di reinterramento successivo.
La produzione della carta archeologica è stata effettuata utilizzando carte storiche, carte archeologiche precedenti e piante di scavo, grazie alle quali è stato possibile posizionare i resti sfruttando le informazioni relative alle particelle catastali in cui furono effettuati gli scavi.
La metodologia consiste nella georeferenziazione delle carte storiche, archeologiche, delle piante di scavo e delle mappe catastali nel Sistema di Coordinate Cassini - Soldner per avere certezza della precisione del posizionamento e nella vettorializzazione non automatica ed automatica delle piante di scavo.

Abstract

This work intends to produce, with GIS applications, an archaeological map in scale 1: 1.000 for the estimation of the archaeological risk for the urban area of Cividale del Friuli with the careful positioning of the archaeological evidences on the cadastral map.
Some archaeological excavations done in this area during the last century are not visible because of the subsequent burying.
The creation of the archaeological map is done using historical maps, previous archaeological maps and excavation maps: using them it was possible to put the archaeological evidences exploiting also the information concerning the cadastral particles in which the excavations have been done.
The methodology used consists in the rectification of the historical, archaeological, excavation and cadastral maps in the Cassini - Soldner Coordinate System for the precision of the positioning and in the manual and automatic vectorialization of the excavation maps.

A fini concorsuali si precisa che a Marco Mastronunzio si devono i paragrafi 2.1, 3, 4.2, 4.4 e 5; a Sara Gonizzi Barsanti si devono i paragrafi 1, 2.2, 4.1 e 4.3.

1. Introduzione

Il lavoro si prefigge di aggiornare la carta archeologica del Comune di Cividale del Friuli – con procedure GIS - tramite il posizionamento di: piante di scavo; varie ipotesi relative al tracciato della cinta muraria; organizzazione urbanistica della città romana come identificata in alcune carte archeologiche precedentemente redatte.

La creazione di una carta archeologica precisa è estremamente importante soprattutto per città come Cividale del Friuli c.d. a continuità di vita, cioè città che sono state fondate in periodo antico e che hanno continuato a vivere e svilupparsi fino ai nostri giorni.

In casi come questi, la carta archeologica diventa una carta di rischio al servizio sia dello storico che dell'amministrazione pubblica in quanto il suo fine specifico è quello di indicare le zone urbane a più alto potenziale archeologico.

Le procedure in ambiente GIS sono di notevole ausilio nella creazione e nell'aggiornamento di tali carte, in quanto offrono una base georiferita come punto di partenza per qualsiasi lavoro di tutela e di intervento nel tessuto urbano.

Sono quindi strumento ideale sia per l'archeologo che si accinge a studiare e ricostruire il tracciato urbano della città antica basandosi sul posizionamento degli scavi, sia per l'amministrazione pubblica che può programmare gli eventuali interventi di sistemazione e manutenzione senza il rischio di danneggiare i resti archeologici.

2. Area oggetto di studio

2.1. Inquadramento territoriale

Oggetto del presente contributo è l'area urbana del Comune di Cividale del Friuli (Udine) (Figura 1). Sulla riva del Natisone, dove il fiume lascia gli ultimi colli delle Prealpi Giulie, è circondata da colline, a nord in prevalenza calcaree, a sud arenacee. Da queste colline scendono delle vallette che fanno tutte capo al fiume Natisone, che taglia perpendicolarmente i sedimenti, ha superficie alluvionale con pendenza NE/SO e presenta un alveo dalla profondità molto marcata.

Importante centro dal punto di vista storico-artistico, culturale e turistico,

la sua posizione ne ha fatto, nel corso dei secoli, un punto nevralgico d'incontro tra varie culture; qui ritroviamo importanti testimonianze celtiche, romane, longobarde, rinascimentali. Così, inoltre, ne scriveva il Podrecca:

> [...] Ora coll'occhio sulla carta geografica mi basta rilevare all'ingrosso, che le montagne a settentrione ed oriente di Cividale costituiscono la Slavia italiana, e che al di lá continua la Slavia austriaca.
> Rilevo ancora che la pianura friulana del territorio di detta cittá confina a ponente col fiume Torre ed a mezzogiorno e levante col circolo di Gorizia. Rimarco finalmente che tutta la regione cosí conterminata ha la figura di un triangolo irregolare il cui centro piú distinto é Cividale. [...] (PODRECCA, 1887).

2.2. Inquadramento storico

Le presenze insediative di età preromana, cioè venete e celtiche, nel territorio dove in seguito sorgerà Cividale del Friuli (nome romano *Forum Iulii*) sono

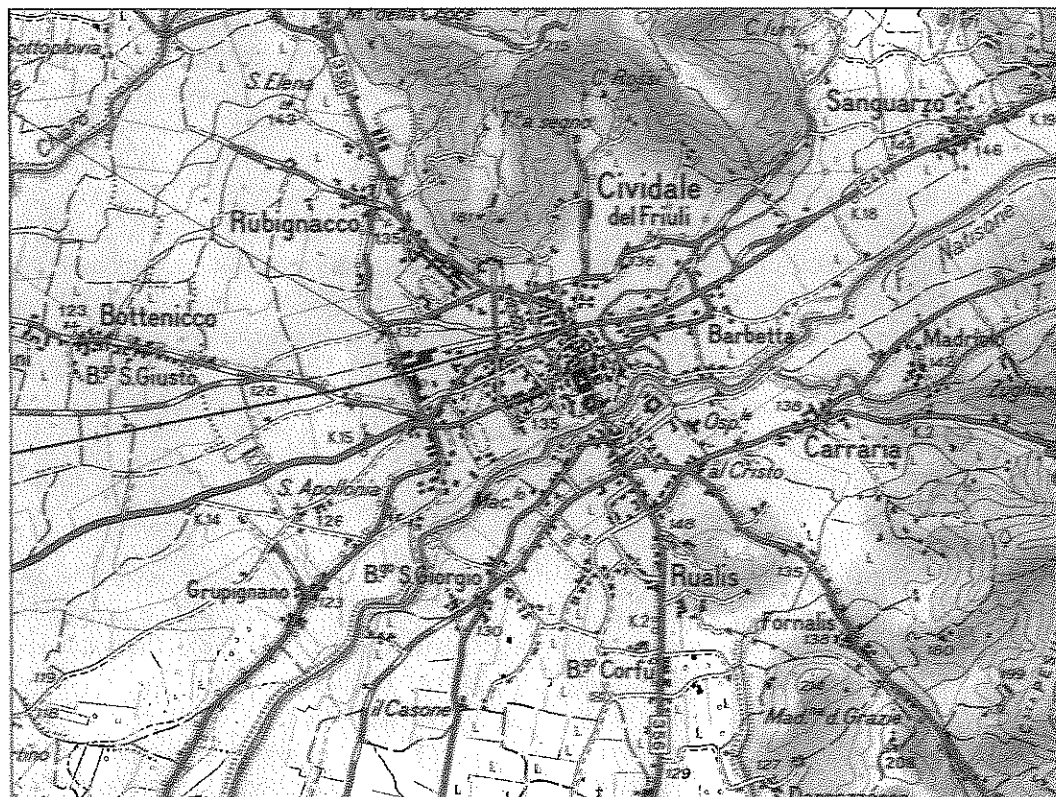



FIGURA 1 – *Inquadramento geografico della città di Cividale del Friuli* (Fonte: Carta d'Italia - scala 1: 50.000, foglio n°67 - Cividale del Friuli, IGM, Firenze, Edizione 1, 1966).

scarse e concentrate in poche determinate zone, soprattutto lungo le vie di transito.

Il sito dove sorgerà *Forum Iulii,* fondata probabilmente da Cesare nel 50 a.C., era un agevole punto di passaggio per chiunque volesse entrare nella regione: oltre alla via di comunicazione che si sviluppava lungo la riva sinistra del Natisone e che metteva in collegamento i territori alpini con la pianura, vi era infatti anche una via, forse preistorica, che allacciava la valle del Natisone con quella dell'Isonzo e poi con il Norico. I valichi delle Alpi in questa zona sono molto facili da attraversare, sia per la bassa altitudine delle montagne che per la presenza di molti fiumi le cui vallate offrono un passaggio agevole e veloce, vie conosciute e frequentate fin dall'epoca preromana.

La città nacque, come indica il nome stesso di *forum,* come mercato, ma per la sua posizione all'imbocco della valle del Natisone era anche e soprattutto punto di forza contro le invasioni: doveva quin-

di assicurare con difese adeguate i territori vicini alle Alpi Orientali più facilmente soggetti ad eventuali attacchi.

I Longobardi scesero in Italia nel 568 d. C. e conquistarono senza grande dispendio di forze *Forum Iulii* che per la sua posizione e per le sue fortificazioni divenne la capitale del Ducato del Friuli. È possibile che i nuovi venuti si stanziassero nei palazzi già esistenti nella città, senza modificarne troppo l'urbanistica, almeno fino al 610, quando gli Avari espugnarono e distrussero completamente la città. Quasi sicuramente è questo il momento in cui andarono completamente distrutte tutte le vestigia romane, tranne le mura, che servirono per cingere la nuova città che venne ricostruita dopo la dipartita degli espugnatori. In quel periodo non venne più rispettata la divisione degli isolati romani e quindi fu allora che probabilmente le strade cominciarono a perdere il loro andamento rettilineo spostandosi e piegandosi.

Si potrebbe pensare che i Longobardi avessero utilizzato soprattutto la parte est dell'antica *Forum Iulii*, partendo dal fondamentale controllo del passaggio principale sul Natisone fino a settentrione di Piazza Paolo Diacono: le vie erano in terra battuta e rimasero tali fino al 1285 quando si incominciò a farne la selciatura.

Il primo periodo di grande trasformazione urbanistica è nell'800 e si protrae fino al secondo conflitto mondiale, con l'arrivo della ferrovia, i primi insediamenti industriali, la distruzione di una parte della cinta muraria: le trasformazioni sono orientate verso ovest e questo comporta uno spostamento dell'asse principale della città. Il secondo periodo nell'urbanistica contemporanea di Cividale è quello che attraversa gli anni tra il secondo dopoguerra e il 1976, anno del piano regolatore. Il terzo periodo è quello che dal 1976 giunge ad oggi: il terremoto del 1976 e il nuovo piano regolatore del 1977 rappresentano la svolta nell'urbanistica cividalese. Il piano regolatore impose nuove regole di salvaguardia del centro storico e pose in primo piano la salvaguardia dei tratti di mura superstiti.

3. Fonte dei dati

1. Carta catastale del Comune di Cividale del Friuli – scala 1: 500, Comune di Cividale del Friuli, 2003 (formato digitale vettoriale);
2. Carta catastale del Comune di Cividale del Friuli – scala 1: 1.000, *Foglio 16 - Allegato A*, Direzione generale del catasto e dei servizi tecnici erariali, Cividale del Friuli, 1951;
3. Carte archeologiche precedenti relative al Comune di Cividale del Friuli (1951, 1977, 1986, 1998);
4. Piante di scavo di evidenze archeologiche del Comune di Cividale del Friuli (1937, 1951, 1987/88, 1993).

4. Elaborazione dei dati

4.1. Procedura non automatica

La carta archeologica in formato tradizionale cartaceo (Figura 2) è stata redatta utilizzando tutte le piante di scavo a disposizione (vedi sopra: fonte n° 3 e n° 4) e posizionandole sulla stessa

grazie alla presenza di elementi di riferimento esterni allo scavo stesso (es. angoli di strade, palazzi, etc.). Le carte sono quindi state ridotte di dimensione e disegnate manualmente sulla carta catastale (vedi sopra: fonte n° 2) su supporto lucido.

Infine il lucido completo di tutte le evidenze archeologiche è stato nuovamente riprodotto su formato cartaceo.

Gli scavi che non avevano posizionamento sicuro se non tramite numero di particella catastale sono stati posizionati usando come simbolo un punto.

4.2. Georeferenziazione

Le carte archeologiche e le piante di scavo sono state georiferite (Software utilizzato: ERDAS Imagine 8.7) nel sistema di coordinate nazionali (Cassini - Soldner), sulla base di una serie di punti di controllo a terra (*GCP: Ground Control Point*) individuati in maniera univoca sulla carta catastale in formato digitale vettoriale (vedi sopra: fonte n° 1). Sulla base dei punti così determinati è stata definita una funzione polinomiale di II ordine mediante la quale è stata realizzata la georeferenziazione. Il ricampionamento è stato eseguito tramite l'algoritmo *Nearest neighbour* (LILLESAND E KIEFER, 1999) e con una risoluzione del pixel al suolo pari a 0,25 m.

Le carte archeologiche e le piante di scavo sono state quindi sovrapposte (*overlay*) alla carta catastale in formato vettoriale (Figure 3 e 4).

FIGURA 2 – *Carta archeologica della città di Cividale del Friuli su base catastale* (Fonte: Sara Gonizzi Barsanti, tesi di laurea non pubblicata).

FIGURA 3 – *Sovrapposizione del catasto in formato digitale raster con il catasto in formato digitale vettoriale.*

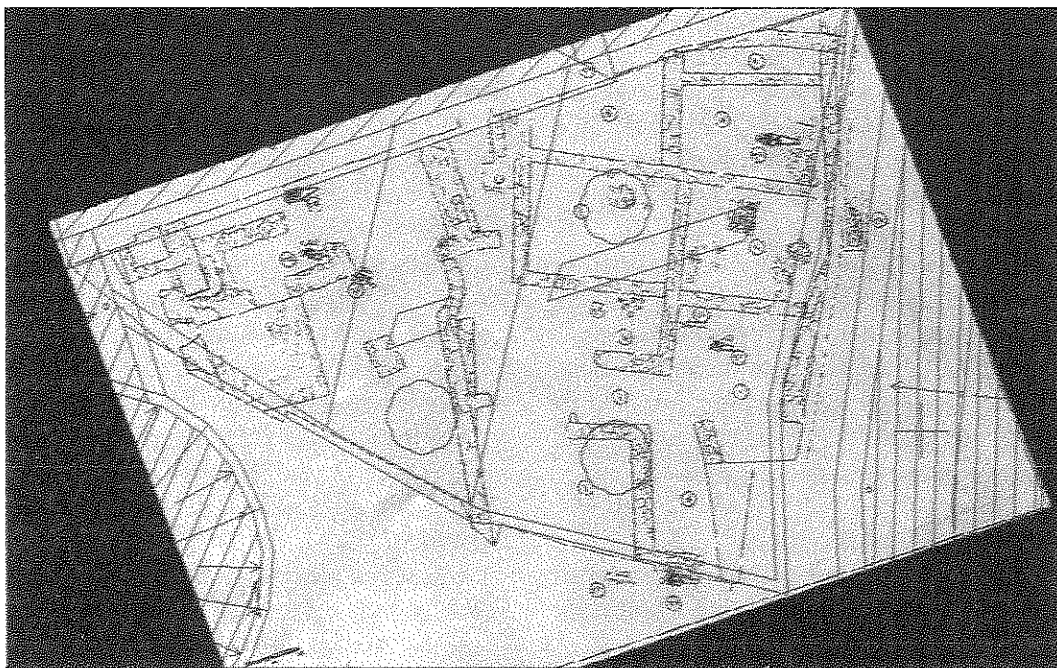



FIGURA 4 – *Sovrapposizione di una pianta di scavo con il catasto in formato vettoriale.*

4.3. Vettorializzazione non automatica

Le piante di scavo delle evidenze archeologiche sono state vettorializzate con procedimento manuale (Software utilizzato: ESRI ArcGIS 8.2), risultando quindi in formato digitale vettoriale ESRI *Shapefile* e nel sistema di coordinate Cassini - Soldner (Fuso Est) (Figure 5, 6 e 7).

Per la digitalizzazione, nello specifico, dello scavo delle terme (vedi Figura 5) sono stati creati vari strati (*layer*), uno

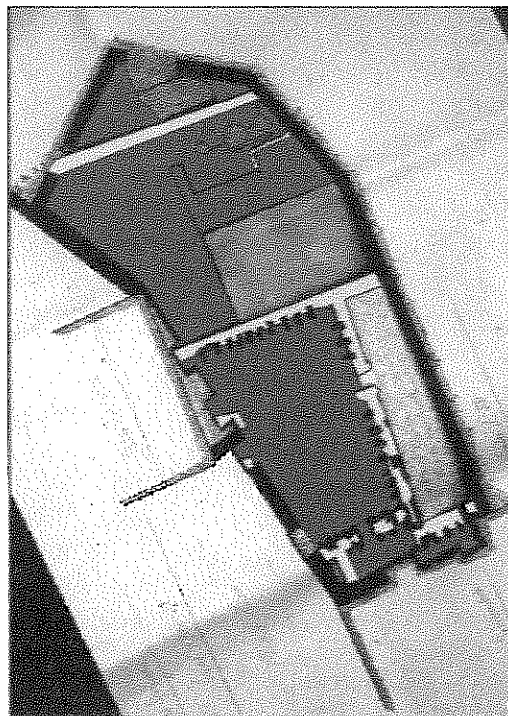



FIGURA 5 – *Vettorializzazione non automatica dello scavo relativo alle terme.*

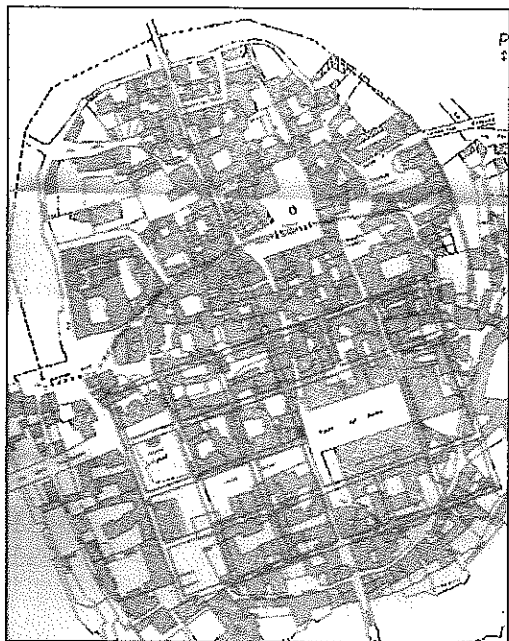



FIGURA 6 – *Vettorializzazione non automatica di una ipotesi di percorso urbano.*

FIGURA 7 – *Posizionamento di uno degli scavi effettuati su carta catastale in formato digitale dopo la vettorializzazione non automatica. Si notino i tre colori che stanno ad indicare tre fasi di scavo differenti e successive: la prima in azzurro, la seconda in rosso, la terza in giallo.*

per ogni parte dello scavo che si intendeva vettorializzare[1]. Nello specifico sono stati creati quattro *layer*: due relativi ai due tipi di pavimentazione, uno relativo alla muratura ed uno relativo alle c.d. *suspensurae*[2].

4.4. Tecniche Machine Learning

Su di una singola pianta di scavo delle evidenze archeologiche (quella relativa alle terme di cui sopra) è stata eseguita una classificazione in modalità supervisionata tramite l'utilizzo di tecniche c.d. *machine learning*[3]. La classificazione così effettuata è di tipo gerarchico. Il software utilizzato è *Feature Analysis* della società Visual Learning System; gli algoritmi utilizzati sono *Artificial Neural Network* (ANN) e *K-nearest neighbour* (VISUAL LEARNING SYSTEM, 2002).

La classificazione gerarchica così operata ha permesso di analizzare sia la risposta spettrale del pixel (attraverso

[1] In questo caso sono stati creati quattro *layer* poligonali.

[2] Semipilastri di mattoni che servivano a rialzare il pavimento delle vasche adibite a piscine di acqua calda in modo tale che l'aria calda prodotta da un forno si potesse diffondere e scaldare acqua ed ambiente.

[3] Vengono indicate come *Machine learning* alcune procedure automatiche di elaborazione dati in formato digitale basate su operazioni logiche o binarie che sono in grado di imparare dei compiti in seguito ad input esterni (MICHIE ET AL. 1994).

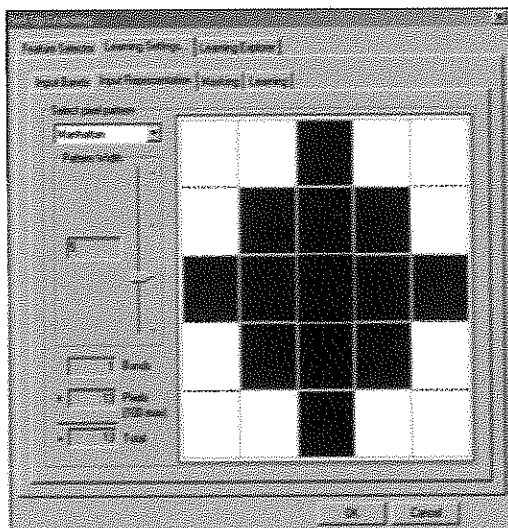



FIGURA 8 – *Input representation utilizzato per l'analisi del contesto posizionale del pixel nell'immagine.*

FIGURA 9 – *Risultato della vettorializzazione conseguente a classificazione gerarchica con tecniche di machine learning dello scavo delle terme romane.*

l'indicazione di un'area *training*), sia il contesto posizionale del pixel stesso nell'immagine[4] (Figure 8 e 9).

5. Risultati e conclusioni

1. Posizionamento puntuale delle piante di scavo delle evidenze archeologiche su carta catastale in formato digitale (sia raster che vettoriale) ai fini dell'identificazione del tessuto urbano antico (Figure 10 e 11);
2. Georeferenziazione di fonti eterogenee in un unico sistema di coordinate (nello specifico: Cassini - Soldner, Fuso Est) ai fini di analisi spaziali a scala elevata grazie alle possibilità di sovrapposizione (*overlay*);
3. Vettorializzazione delle piante di scavo delle evidenze archeologiche ai fini di successive implementazioni di dati eterogenei;
4. Procedura di vettorializzazione alternativa: classificazione gerarchica tramite l'utilizzo di tecniche c.d. *machine learning* e conseguente vettorializzazione automatica;
5. Integrazioni future con fonti carto-

[4] Il software della Visual Learning System analizza il contesto posizionale attraverso delle c.d. *input representation*, sorta di maschera selettiva che può essere variata a seconda della geometria dell'elemento territoriale da classificare.

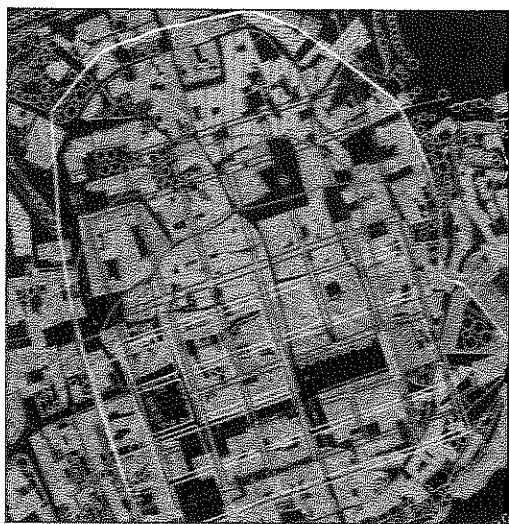



FIGURA 10 – *Vettorializzazione non automatica delle tre ipotesi di urbanistica e di due ipotesi di tracciato murario sovrapposte alla carta catastale in formato vettoriale.*

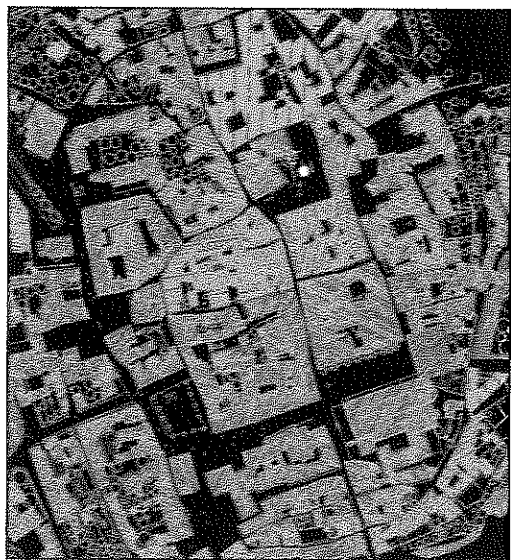



FIGURA 11 – *Vettorializzazione non automatica di tre piante di scavo (in senso orario partendo da sinistra: le terme, lo scavo in piazza Paolo Diacono e lo scavo del Palazzo Pretorio) sovrapposte al catasto in formato vettoriale.*

grafiche archeologiche e non archeologiche (es. cartografie tecniche, cartografie numeriche).

Bibliografia

AHUMADA SILVA I., *Cividale del Friuli, area a sud del Palazzo Pretorio (sede del Museo Archeologico Nazionale)* Ministero per i Beni Culturali ed Ambientali Soprintendenza per i BAAAS del Friuli - Venezia Giulia, La tutela dei beni culturali ed ambientali nel Friuli Venezia Giulia (1987 - 1988) Relazioni, 8, pp. 133 - 139, 1986 - 1987.

BOSIO L., *Raccolta di elementi e proposte per l'individuazione delle strutture urbanistiche di Forum Iulii*, in TAGLIAFERRI A. (a cura di), *Scritti storici in memoria di Paolo Lino Zovatto* Giuffré, Milano, 1972, pp. 169-176.

BOSIO L., *Cividale del Friuli, la storia*, Udine, Casamassima, 1977.

BORZACCONI A., COLUSSA S., *Indagini archeologiche presso l'edificio del Monte di Pietà – ex Cassa di Risparmio – in piazza Paolo Diacono a Cividale del Friuli*, in *Forum Iulii, Annuario del Museo Nazionale di Cividale del Friuli* XXV, 2001, pp. 11-31.

BROZZI M., «Ricerche sulla topografia di Cividale longobarda», in *Memorie storiche forogiuliensi* vol. L, Udine, Deputazione di storia patria per il Friuli, 1970.

BROZZI M., *La tomba di Gisulfo: ma vi era proprio sepolto il primo duca longobardo del Friuli?*, in *Quaderni ticinesi di numismatica e antichità classiche*, vol. IX, 1980 pp. 325-338.

ERDAS, *Field Guide*, Atlanta, 1999.

ILIFFE J.C., *Datums and map projections*, Caithness, Whittles Publishing, 2000.

LILLESAND T.M., KIEFER R.W., *Remote sensing and image interpretation*, Fourth ed., New York, Wiley & Sons, 1999.

MARIONI G., *Terme romane,* Biblioteca del Museo Archeologico di Cividale, AM/I cart. 26 fasc. 8b-8c 1936.

MICHIE D., SPIEGELHALTER D.J., TAYLOR C.C., *Machine learning, neural and statistical classification*, New York, Ellis Horwood ltd., 1994.

MIGLIACCIO F., *Cartografia tematica e automatica*, Milano, Clup, 2001.

OPITZ D., *The Use of Spatial Context in Image Understanding*, «Ninth Biennial Remote Sensing Applications Conference», 2002.

PODRECCA C., *Slavia italiana : Istituti amministrativi e giudiziari in relazione a quelli del Friuli ed alla storia comune*, Cividale del Friuli, Fulvio Giovanni, 1887.

TAGLIAFERRI A., *Cividale prima di Cesare, da castrum a forum*, Pordenone, Grafiche editoriali artistiche pordenonesi, 1991.

VISUAL LEARNING SYSTEM, *User manual – Feature analyst extension for ERDAS IMAGINE 8.x*, Missoula, Visual learning system, 2002.

Si desidera ringraziare la Dott. ssa Serena Vitri, direttrice del Museo Archeologico Nazionale di Cividale, la Biblioteca del Museo Archeologico Nazionale di Cividale e il Comune di Cividale del Friuli per la gentile concessione delle fonti cartografiche.

DETERMINAZIONE DELLE VARIAZIONI DELLA COSTA SABBIOSA PER L'AGGIORNAMENTO DELLA CARTOGRAFIA

EVALUATION OF THE SAND COAST VARIATIONS FOR THE CHARTOGRAPHIC UPDATE

Claudio Marchesini (*)

(*) Università di Udine, Dipartimento di Georisorse e Territorio.

Riassunto

La costa sabbiosa del Friuli-Venezia Giulia, da Monfalcone alla foce del Tagliamento, è oggetto di indagine per determinare le sue variazioni nel tempo. Nell'ambito di alcune tesi di laurea, la linea della costa sabbiosa è stata misurata, negli anni dal 1996 al 2004, mediante stazione totale motorizzata e GPS cinematico differenziale. L'operatore porta il prisma o l'antenna GPS su un'asta seguendo a piedi la linea costiera del medio mare. Camminando a velocità normale e con misure GPS ogni 5 sec. si campiona la linea di riva circa ogni 6 m.

Abstract

The sand coast of the Friuli-Venezia Giulia region, from Monfalcone to the Tagliamento river, is investigated to evaluate its temporal variations. In the frame of some thesis labors the sand coast line was measured, from 1996 and 2004, by motorised total station and differential kinematic GPS. The observer carries the prism or GPS antenna on a pole and follows on foot the shore line of the mean sea. With a moderate walking velocity and a sample rate of 5 sec the shore line is sampled every 6 m.

1. Cartografia

Nel Friuli-Venezia Giulia la costa sabbiosa si estende fra le foci dei fiumi Timavo e Tagliamento ed ha subito nel tempo vari spostamenti, che sono visibili, per quanto riguarda gli ultimi trent'anni, sulla cartografia tecnica (CTR) in scala 1: 5000, della Regione Friuli-Venezia Giulia.

La prima versione di questa cartografia, per quanto riguarda la costa, è del 1974, in forma analogica, ossia solo su carta. Nella nuova versione del 1990 la carta diventa digitale (CTRN).

Quest'ultima è stata utilizzata come

base per rappresentare le varie linee di riva della costa sabbiosa, provenienti sia dalla cartografia che dalle misure topografiche in seguito descritte.

Sui fogli CTR del 1974 è stata eseguita la scansione della linea di riva, la linea risultante è stata georiferita rispetto agli incroci del reticolo chilometrico. In questo modo la si può inserire, quale nuovo layer, nel file della CTRN. Dalla scansione si possono ricavare anche le coordinate planimetriche per le elaborazioni numeriche, per esempio il calcolo della variazione dell'area della sabbia. Le coordinate altimetriche sono tutte uguali a zero, ossia uguali al livello medio del mare.

Nella CTRN del 1990 le coordinate della linea di riva sono immediatamente disponibili: basta copiare dal file origine i dati del layer 2L000MA (linea di costa naturale).

I dati dell'ultimo aggiornamento della CTRN non sono ancora disponibili.

2. Misura delle variazioni della costa sabbiosa

Per ottenere degli ulteriori dati fra un aggiornamento e l'altro della cartografia sono state eseguite delle misure topografiche della linea di costa, usando sia GPS cinematico differenziale che stazione totale motorizzata.

Nell'ambito di alcune tesi di laurea è stata misurata negli anni 1997 e 1998 tutta la costa sabbiosa della regione Friuli-Venezia Giulia e della zona di Bibione in Veneto, mediante GPS cinematico differenziale.

La linea di riva è stata percorsa a piedi seguendo la linea evidenziata dall'accumulo di detriti delle conchiglie che indica la separazione tra acqua e terra in condizioni di livello medio del mare. Questa linea non è sempre ben visibile, per cui la precisione della misura non è di solito migliore di 20 ÷ 30 cm. In questo caso la precisione dell'oggetto da misurare è inferiore alla precisione degli strumenti di misura.

Con misure GPS ogni 5 sec. si campiona la linea di riva circa ogni 6 m.

In particolare la linea di riva della spiaggia principale di Grado (GO), lunga circa 2 km è stata misurata dagli studenti del corso di Rilevamenti speciali per l'ambiente ed il territorio – Ingegneria Civile – Udine dal 1990 al 2004, sempre nel periodo ottobre – novembre. Nella figura 1 è riportata la variazione dell'area della sabbia emersa, sono inseriti anche i valori ricavati dalla carta tecnica del 1974 e del 1990. Si nota una progressiva diminuzione dell'area emersa fino al 1996, poi si ha un recupero, che però non è del tutto naturale, in quanto d'inverno vengono eseguiti dei ripascimenti.

3. Modalità di esecuzione delle misure

Le misure sono state eseguite, oltre che con il GPS cinematico, anche con una stazione totale motorizzata Leica TCA 1103. Lo strumento viene installato su un pennello in posizione centrale, da cui si può vedere la linea di riva senza impedimenti. Dopo aver misurato alcuni

punti trigonometrici, lo strumento calcola la sua posizione e l'orientamento del cerchio orizzontale. Successivamente si punta su un prisma omnidirezionale, ossia che riflette da qualunque direzione, essendo composto da 6 prismi assemblati assieme, e lo strumento esegue automaticamente le misure angolari e di distanza mentre l'operatore cammina lungo la linea di riva portando il prisma su un'asta. Questa stazione totale misura con continuità verso il prisma mobile, le misure vengono registrate ad intervalli che possono essere di tempo o di distanza dal punto precedente, esiste anche una modalità stop and go simile a quella dei GPS.

La velocità di esecuzione è pari a quella del GPS cinematico, in quanto dipende dalla velocità dell'operatore che segue la linea di riva. Nelle misure lungo le spiagge di solito non ci sono ostacoli sulla visuale fra la stazione totale ed il prisma. Per quanto riguarda la portata della misura il GPS è nettamente favorito: la distanza con la stazione fissa può raggiungere tranquillamente i 10 km senza perdere in precisione, mentre questa stazione totale lavora in automatico fino ad 800 m. Infine la precisione della stazione totale è un po' superiore al GPS differenziale cinematico.

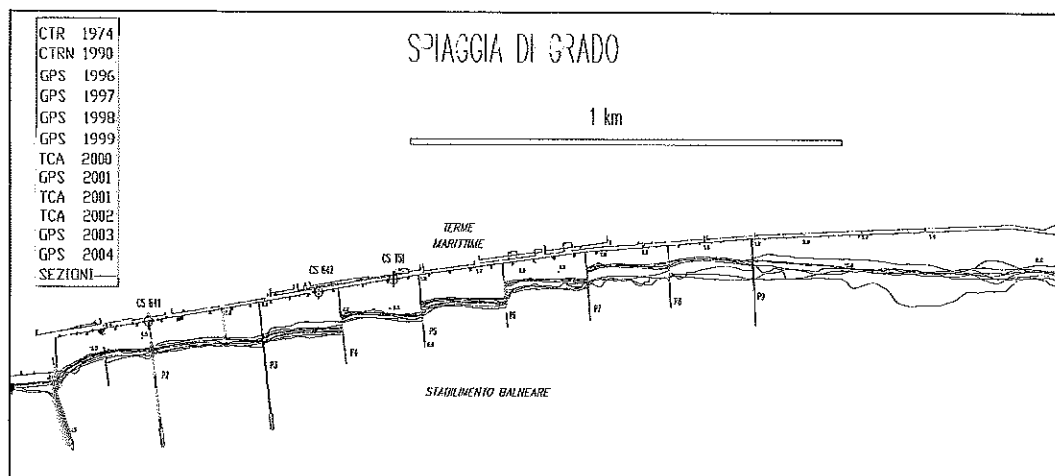



FIGURA 1 – *Spiaggia di Grado: linea di riva derivata dalla cartografia tecnica regionale (1974, 1990), da misure con GPS cinematico e stazione totale motorizzata (dal 1996 al 2004).*

APPROCCIO GIS MULTITEMPORALE PER LA STIMA DELLE VARIAZIONI DEL LAND COVER IN UN'AREA TRANSFRONTALIERA: LA COLTURA DELLA VIGNA NELLA PENISOLA DI MUGGIA*

ESTIMATION OF LAND COVER CHANGES BY GIS METHODOLOGY IN A BORDERLAND ZONE: VINEYARD IN THE MUGGIA PENINSULA

Marco Mastronunzio (*), Giovanni Mauro (**)

(*) Università degli Studi di Trieste, Dipartimento di Scienze Geografiche e Storiche.

(**) C.E.T.A. (Centro di Ecologia Teorica a Applicata) - Gorizia.

Riassunto

Il contributo mira a stimare le variazioni delle superfici a vigna nella penisola muggesana (Trieste-Koper), in un'ottica diacronica. A tale scopo vengono analizzate cartografia IGM (1959) e dati telerilevati (2003). La metodologia affianca procedure consolidate per l'elaborazione del dato cartografico e procedure esplorative, nonché di classificazione gerarchica, per il dato telerilevato. I risultati evidenziano una minima differenza quantitativa delle superfici a vigna e, di contro, una sostanziale differenza nella loro localizzazione.

Abstract

The aim of the following paper is to estimate changes in vineyard crops in a borderland zone, in order to identify their variations in the last 50 years: the Muggia peninsula (Trieste-Koper). We analyzed two different cartographic sources: IGM cartography (1959) and an ASTER satellite image (2003). We applied the standard methodology (visual identification and manual digitalization) to IGM cartography and a hierarchical classification to remote sensing data. Results show only a little numeric difference of vineyard areas, but a substantial difference in their localization.

1. Introduzione

Il presente contributo mira a fornire alcuni strumenti di analisi per la stima delle variazioni della copertura del suolo in presenza di fonti cartografiche non omogenee e diacroniche. La metodologia adottata si propone di verificare l'utilità dell'impiego di tecniche GIS e telerilevamento per l'analisi delle trasforma-

* Il presente lavoro è stato realizzato in piena collaborazione tra gli Autori. Tuttavia a fini concorsuali a Marco Mastronunzio si devono i paragrafi 2, 4.1, 4.3 e 6 a Giovanni Mauro si devono i paragrafi 1, 4.2 e 5.

FIGURA 1 – *Area geografica oggetto di studio (Fonte: Dr avna Topografska Karta SFRJ [Carta Topografica della Repubblica Socialista Federativa di Jugoslavia] - scala 1: 50.000, foglio n° 316-3/4 - TRST, Vojnogeografski Institut, Beograd, 1971).*

zioni territoriali in un'area transfrontaliera italo-slovena. In particolare viene presa in esame la variazione dell'estensione delle superfici investite a vigna, la coltura più rilevante in questo territorio. Oltre ad un tradizionale confronto basato sull'interpretazione visiva (BAIOCCHI E LELO, 2003), la presente analisi utilizza fonti eterogenee per quantificare l'estensione dei vigneti e confrontarne la loro localizzazione nei due periodi all'esame.

2. Area oggetto di studio

L'area geografica oggetto d'analisi è costituita dalla penisola di Muggia (Fig. 1). Tale penisola fa parte della c.d. Istria Verde (parte pedemontana dell'Istria che si spinge fino al mare attraverso i tre valloni di Muggia, Capodistria-Koper e Pirano-Piran), così conosciuta grazie alla colorazione del suolo, costituito da formazioni argillo-arenacee del terzia-

rio, dette *Flysch*[1] (ALBERI, 1997).

La penisola muggesana è delimitata dal tracciato Via Flavia che corre verso SE dal Rio Ospo al fiume Risàno, attraversando il valico internazionale di Rabuiese. Lungo i tre lati lambiti dal mare corre la strada litoranea. Tale strada da Muggia passa per la frazione di Porto S. Rocco, aggira la Punta Olmi, arriva alla Punta Sottile e quindi a sud all'abitato di Lazzaretto e al valico internazionale di S. Bartolomeo. Da qui, già in territorio sloveno, la Litoranea supera la leggera elevazione di Punta Grossa, il Lido di S. Nicolò e l'approdo di S. Caterina, fino a congiungersi con la strada Skofije-Koper all'altezza dello svincolo per Lubijana.

Da Rabuiese il terreno sale di quota lungo le boscose pendici sud-orientali del Monte Castellier (244 m. s.l.m, quota massima di tutta la penisola). Da Elleri-Jelarji a Chiampore (percorrendo la penisola in senso longitudinale) la zona è tutta collinosa, resa tale dai pendii dei costoni di arenaria che l'erosione (causa la scarsa vegetazione soprattutto nei tempi passati) ha trasformato in borri[2] torrentizi. Il paesaggio è vario per i numerosi piccoli rii a carattere torrentizio che spezzano le colline verdeggianti per le colture e la vegetazione; vario è pure il paesaggio costiero (brevi piani, insenature, dorsali che si spingono a mare). Le sommità dei colli ed i declivi a terrazzamenti, ricchi di alberi (da frutto e olivi) e vigneti, sono sufficientemente popolati in territorio sloveno e densamente in quello italiano.

FIGURA 2 – *La Linea Morgan e la sua rettifica nella penisola muggesana (Fonte: SLUGA G., «The problem of Trieste and the italo-yugoslav border», State University of New York press, Albany, 2001, p. 142).*

La penisola di Muggia corrisponde all'area già attraversata dal settore meridionale della Linea Morgan[3] (Fig. 2).

[1] Il *Flysch* è una roccia sedimentaria di origine detritica caratterizzata dall'alternanza di arenarie, sabbie e marne. Il suolo si contraddistingue quindi per essere facilmente disgregabile e a basso grado di permeabilità.

[2] Fossi scavati in un pendio dalla corrosione delle acque.

[3] Tale linea non costituiva il nuovo confine italo-jugoslavo dopo la Seconda Guerra Mondiale, ma esclusivamente una linea di demarcazione militare.

Dopo l'entrata in vigore del Trattato di Pace di Parigi (1947), tale linea infatti persistette solo in questo breve settore ricadente nel Territorio Libero di Trieste (TLT), fra il Monte Goli ed il mare (BATTISTI, 1979), come linea di demarcazione fra le zone di occupazione anglo-americana e jugoslava (rispettivamente Zone A e B). In seguito al Memorandum d'Intesa del 1954, anche questo tratto subì alcune modifiche.

Questa linea correva in massima parte sul precedente confine amministrativo tra le provincie di Trieste e Pola, fra Bottazzo della Rosandra e Punta Grossa, scontandosene solo nel breve tratto in cui questo scendeva alla Valle del Risano nel Vallone di Capodistria. Nonostante che nei Monti di Muggia la linea Morgan attraversasse un'area densamente coltivata e caratterizzata da insediamento sparso, tra il 1947 e il 1954 essa assunse funzioni di un vero e proprio confine (VALUSSI, 2000).

Quando iniziarono le trattative per la spartizione del TLT fu evidente che la Jugoslavia avrebbe rinunciato definitivamente alla città e al porto di Trieste, dato lo stato delle relazioni internazionali del sistema bipolare (SLUGA, 2001 e BATTISTI, 1979), consentendo a mutare lo stato militare delle due zone solo in cambio di qualche compenso territoriale. Ne era pretesto l'esigenza di creare un nuovo porto per la Repubblica Socialista di Slovenia, individuato nella cittadina di Capodistria. La cessione di un piccolo lembo della Zona A era così funzionale all'allacciamento ferroviario lungo la direttrice più breve Capodistria-Divaccia-Lubijana (BATTISTI, 1979). Fu così che l'Italia accettò la rettifica della Linea Morgan che arretrava il precedente confine di qualche chilometro nella penisola di Muggia (VALUSSI, 2000). In tal modo la penisola fu divisa quasi a metà, lasciando dalla parte jugoslava le testate di alcune vallecole che scendono verso N e le posizioni dominanti sul Vallone di Muggia (ad esempio Elleri-Jelarji e Crevatini-Hrvatini).

Tale settore rettificato del confine raggiunge l'abitato di Rabuiese, sale sulla cima del Monte Castellier, raggiunge dunque la cima del Monte S. Michele tagliando l'abitato di Cerei e lasciando immediatamente in parte italiana quelli di S. Barbara, Muggia Vecchia e Chiampore, giungendo infine al mare tra Punta Sottile e Punta Grossa.

3. Fonte dei dati

1. Carta d'Italia - scala 1: 50.000, *foglio n° 110 - TRIESTE*, IGM, Firenze, Edizione 2, 1982;
2. Carta d'Italia - scala 1: 50.000, *foglio n° 130-131-150-151 - CARESANA*, IGM, Firenze, Edizione 2, 1982;
3. Carta Regionale Numerica (CRN) - scala 1: 25.000 della Regione Autonoma Friuli-Venezia Giulia, *tavola 110 SE*, 1988;
4. Immagine del sensore Aster (satellite Terra), acquisita in data 26 settembre 2003.

4. Metodologia

La metodologia è stata suddivisa in due fasi distinte: la pre-elaborazione e

l'elaborazione sia dei dati derivanti dalla cartografia IGM, sia dei dati telerilevati. In entrambi i casi, la pre-elaborazione dei dati è servita per ottenere l'omogeneizzazione della rappresentazione cartografica dell'area oggetto d'analisi e del sistema di coordinate metriche piane, al fine di un'analisi diacronica dell'uso del suolo e della coltura all'esame.

4.1. Cartografia IGM

La cartografia IGM (il cui anno del rilievo aereofotogrammetrico – e quindi il dato reale al suolo – è il 1959), fornita in formato cartaceo, è stata digitalizzata tramite scanner. Nel caso specifico, l'area oggetto di studio ricadeva in due distinti fogli (vedi sopra: fonte dei dati): si è perciò resa necessaria l'unione degli stessi.

La cartografia digitale in formato raster, relativa alla sola area della penisola muggesana, è stata quindi georiferita nel sistema di coordinate nazionali (Gauss Boaga - Fuso Est), sulla base di una serie di punti di controllo a terra individuati in maniera univoca sulla CRN per la parte italiana. Relativamente alla porzione della cartografia che ricadeva in territorio sloveno[4] è stata utilizzata una procedura non automatica: dopo aver designato alcuni punti sulla carta originale in formato cartaceo tramite coordinametro, questi sono stati assunti come GCP ed utilizzati per assegnare valori di coordinate nel sistema Gausso Boaga - Fuso Est[5]. Sulla base dei punti così determinati è stata definita una funzione polinomiale di I° ordine mediante la quale è stata realizzata la georeferenziazione. Il ricampionamento è stato eseguito tramite l'algoritmo *Nearest neighbour* (LILLESAND E KIEFER, 1999).

Al fine di effettuare confronti normalizzati di superfici (ossia in termini di valori percentuali), una volta corretta geometricamente, l'immagine è stata «ritagliata» secondo la forma relativa alla sola penisola muggesana: questo processo, noto come *mascheramento* e applicato ad immagini raster, permette di generare una nuova immagine derivata dalla selezione dell'area oggetto di studio.

Conclusa questa fase di pre-elaborazione della cartografia IGM, si è proceduto a individuare sulla carta le superfici coltivate a vigna.

La Carta d'Italia in scala 1: 50.000 riporta nel margine inferiore i segni convenzionali utilizzati per la costruzione della cartografia stessa. Tali segni sono rappresentati graficamente in maniera puntiforme (ad esempio: punti quotati, vertici trigonometrici), lineare (ad esempio: corsi d'acqua, confini amministrativi, vie di comunicazione, limite di tagliata o coltura), areale (ad esempio: laghi, boschi, aree urbane, aree interessate da attività estrattive, piante di edifici),

[4] Tale porzione della cartografia non poteva essere georiferita utilizzando GCP *(Ground Control Point)* individuati sulla CRN, in quanto quest'ultima si riferisce esclusivamente alla sola area della Regione Autonoma Friuli - Venezia Giulia.

[5] Sia la porzione italiana che quella slovena dell'area oggetto di studio disponevano così di valori di coordinate metriche piane nello stesso sistema di riferimento.

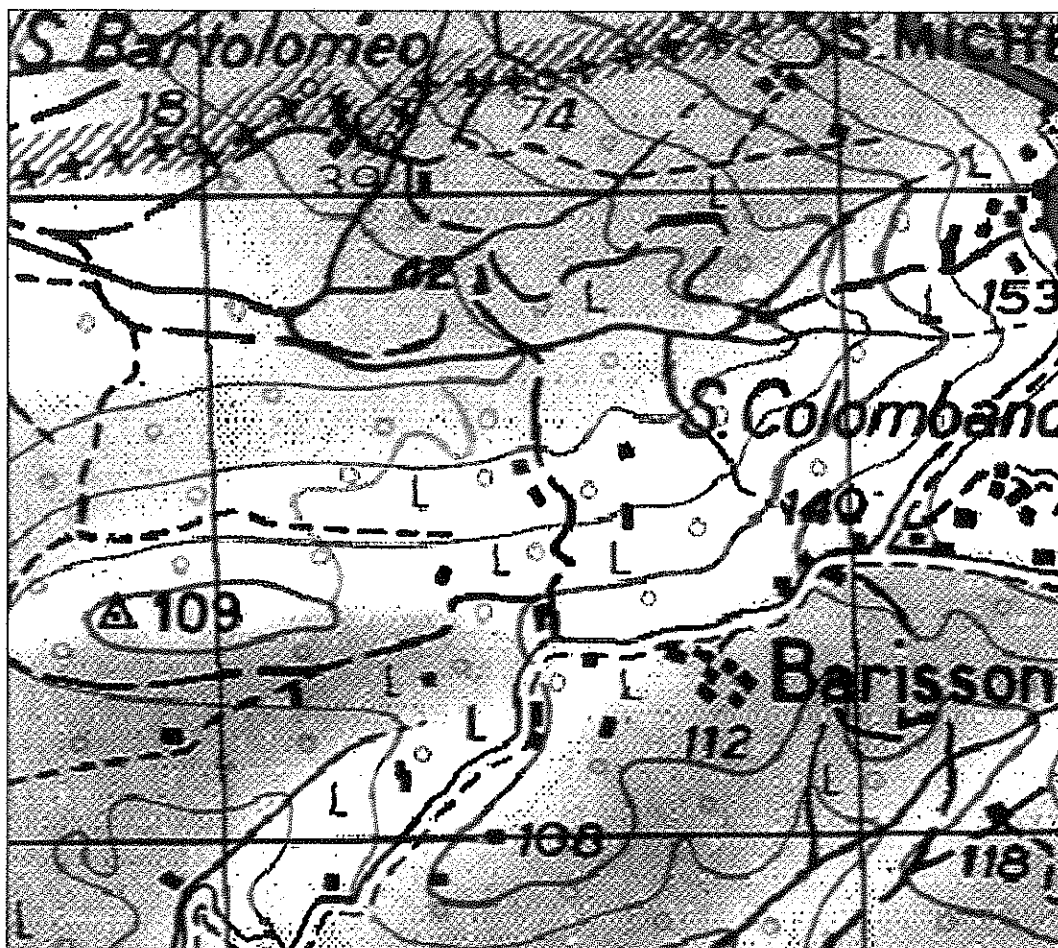



FIGURA 3 – *Simbologia presente nella cartografia* IGM *indicante la coltura della vigna.*

mediante simboli (ad esempio: torri, mulini, miniere, essenze forestali, coltivazioni agricole) e con i toponimi che permettono di meglio identificare e localizzare ambiti naturali ed antropici del territorio cartografato (VIANELLO, 1989). Attraverso l'interpretazione visiva dei simboli grafici puntiformi, areali e simbolici (Fig. 3) è stato possibile individuare e localizzare le superfici investite a vigna. Tali superfici sono state digitalizzate in formato vettoriale e sovrapposte alla cartografia IGM in formato digitale raster (Fig. 4).

L'ultima operazione, per ciò che concerne l'analisi della cartografia IGM, è stata il calcolo della superficie investita a vigna in ettari (anno di riferimento: 1959). Mediante operazioni di selezione è stata infine valutata l'estensione areale

FIGURA 4 – *Superfici coltivate a vigna derivanti da vettorializzazione della cartografia* IGM.

della vigna suddivisa per stato nazionale di appartenenza.

4.2. Procedure esplorative applicate alle immagini satellitari

Nel presente studio è stata utilizzata un'immagine satellitare a media (pixel: 15 m) risoluzione spaziale, acquisita dal sensore Aster (vettore Terra). L'immagine satellitare (Fig. 5), fornita all'origine nel sistema di coordinate geocentriche WGS84, è stata sottoposta ad un procedimento di trasformazione geografica tra Datum differenti[6] e quindi proiettata nel sistema di coordinate nazionali Gauss Boaga - Fuso Est.

[6] Da WGS84 a Internazionale di Hayford del 1924, proprio del sistema Gauss-Boaga.

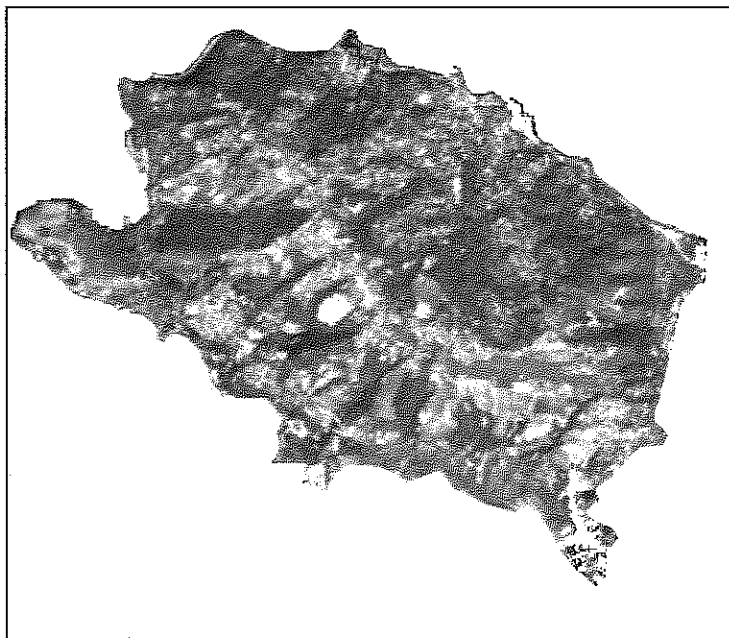



FIGURA 5 – *Immagine satellitare del sensore Aster acquisita in data 26 Settembre 2003 relativa alla penisola muggesana (RGB: 321).*

Al fine di individuare in modo univoco solo le aree coperte da vegetazione, è stato applicato un indice del verde. Tenendo conto del tipo di coltivazione all'esame è stato applicato il *Perpendicular Vegetation Index* (PVI)[7]: tale indice fa parte di quel gruppo di indici c.d. «basati sulla distanza», che cercano di minimizzare la luminosità del suolo nei casi in cui la vegetazione sia poco fitta e quindi la risposta spettrale è disturbata da quella del suolo. È stato applicato tale indice per il tipo di coltura all'esame, la cui disposizione a filari distanziati potrebbe determinare un parziale disturbo del suolo.

Per poter applicare questo indice bisogna preventivamente determinare la *linea del suolo* (Fig. 6), definita dal confronto, in un diagramma cartesiano, dei valori assunti dalle bande rosso e infrarosso in aree a suolo scoperto. Nel presente caso sono stati esaminati i valori assunti in corrispondenza di una cava limitrofa.

In questo modo sono state discriminate superfici urbane, superfici miste e superfici con elevata presenza vegetativa.

Una volta individuate univocamente le aree vegetate, l'immagine è stata classificata sulla base della tessitura. Questo elemento di interpretazione visiva dell'immagine si riferisce alla disposizione e alla frequenza delle variazioni di tonalità in particolari aree dell'area og-

[7] Sulla base dei dati telerilevati è stato elaborato l'indice PVI come segue:

$$PVI = \frac{(b \cdot NIR - RED + a)}{\sqrt{b^2 + 1}}$$ PERRY E LAUTENSCHLAGER (1984)

dove: NIR : riflettanza nella banda dell'Infrarosso Vicino; RED : riflettanza nella banda del Rosso; a: intercetta della linea del suolo (23,336); b: pendenza della linea del suolo (0,5548).

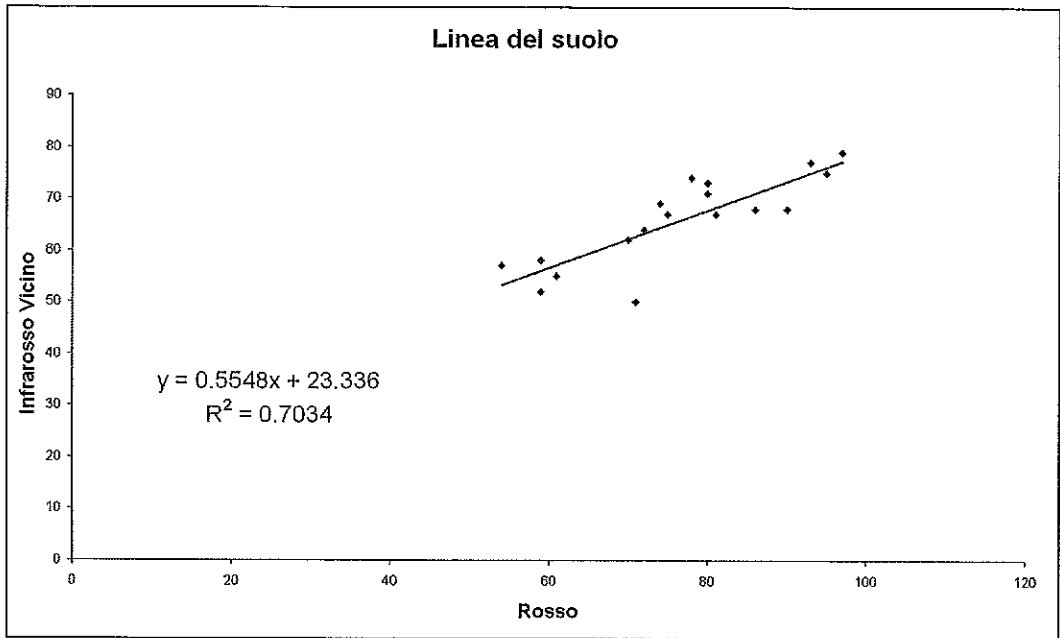



FIGURA 6 – *Linea del suolo.*

getto di studio. Superfici investite a prato o a vigna presentano valori di tessitura non elevati (variazione di tonalità bassa), mentre aree vegetate in ambito urbano presentano tessitura elevata (variazione di tonalità elevata). Associare analisi della componente vegetazionale e analisi della tessitura può costituire un rilevante approccio di tipo esplorativo, utile all'individuazione delle colture a vigna. L'analisi di tessitura è stata realizzata mediante l'applicazione di un filtro, costituito da nove pixel, e l'utilizzo della varianza come algoritmo statistico di analisi dei valori digitali della banda del rosso all'interno della «finestra». In questo modo l'immagine è stata classificata in modo binario, identificando aree ad elevata tessitura e a bassa tessitura.

4.3. Tecniche Machine Learning applicate alle immagini satellitari

Dopo queste procedure di natura esplorativa, sono state selezionate unicamente le aree con tessitura medio-bassa e indice di vegetazione medio-elevato. Sulle stesse è stata eseguita una classificazione in modalità supervisionata tramite l'utilizzo di tecniche c.d. *machine learning*[8].

[8] Vengono indicate come *Machine learning* alcune procedure automatiche di elaborazione dati in formato digitale basate su operazioni logiche o binarie che sono in grado di imparare dei compiti in seguito ad input esterni (MICHIE ET AL. 1994).

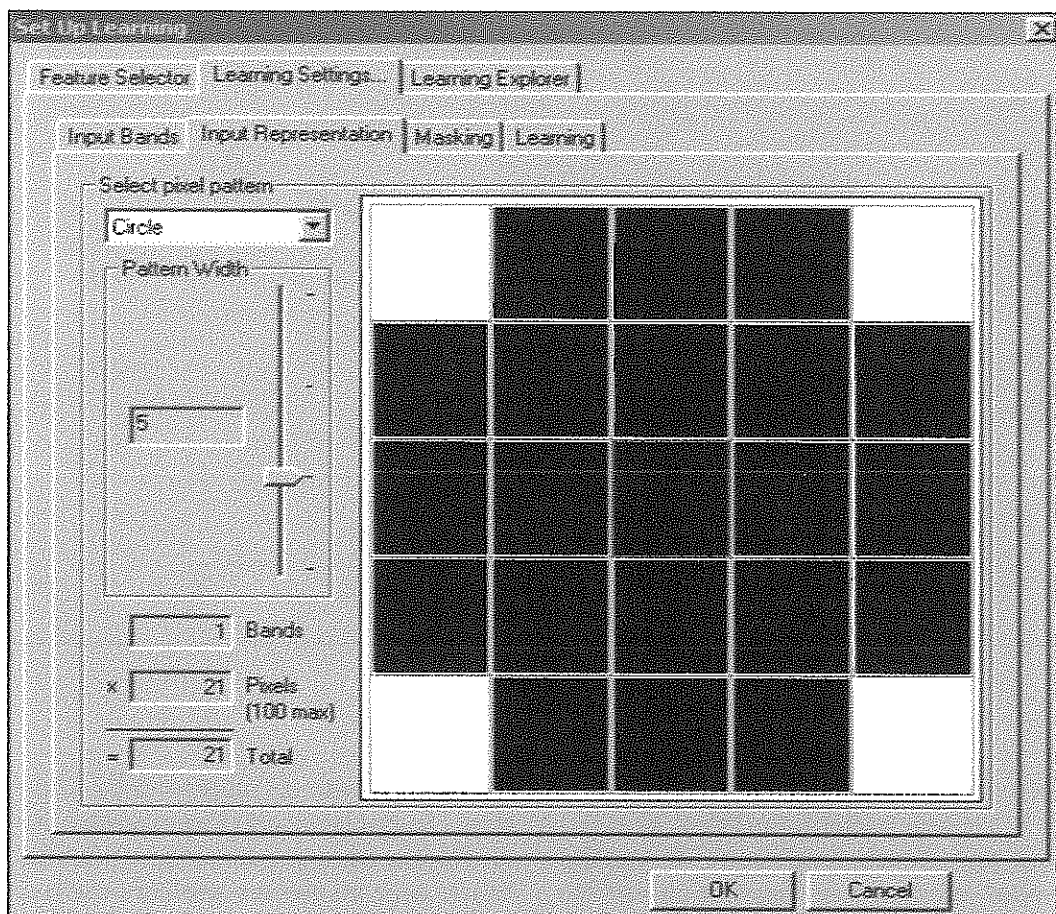



FIGURA 7 – *Input representation utilizzato per l'analisi del contesto posizionale del pixel nell'immagine.*

La classificazione così effettuata è di tipo gerarchico. Il software utilizzato è *Feature Analysis* della società Visual Learning System; gli algoritmi utilizzati sono *Artificial Neural Network* (*ANN*) e *K-nearest neighbour* (VISUAL LEARNING SYSTEM, 2002). La classificazione gerarchica così operata ha permesso di analizzare sia la risposta spettrale del pixel (attraverso l'indicazione di un'area training), sia il contesto posizionale del pixel stesso nell'immagine[9] (Fig. 7).

[9] Il software della Visual Learning System analizza il contesto posizionale attraverso delle c.d. *input representation,* sorta di maschera selettiva che può essere variata a seconda della geometria dell'elemento territoriale da classificare.

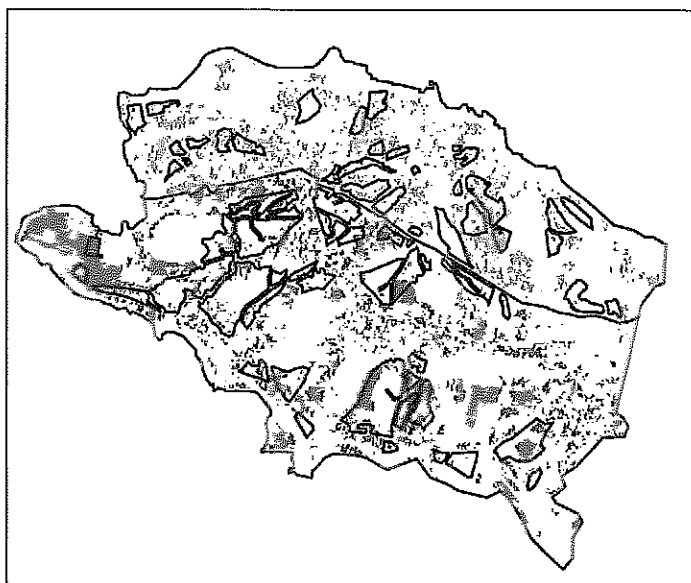



FIGURA 8 – *Confronto visivo delle disposizione spaziale delle vigne: i poligoni (aree coltivate a vigna nel 1959) sono sovrapposti alla classe vigna individuata mediante la classificazione dell'immagine satellitare* ASTER *(2003).*

In particolare la coltura a vigna è stata oggetto di classificazione mediante l'identificazione di alcune aree training con una risposta spettrale e una contestualizzazione posizionale ben definiti. In questo contesto sono stati utilizzati alcuni dei punti GPS raccolti durante la campagna di controllo a terra. È stata così ottenuta la classificazione della coltura in esame e sono state selezionate le aree coltivate a vigna.

Infine, parallelamente a quanto fatto per la cartografia IGM, sono state valutate le estensioni areali della vigna (ettari), relative al dato 2003, e distinte in base allo stato di appartenenza.

5. Risultati

Dalle analisi eseguite sulla cartografia IGM, la superficie a vigna riferita al 1959 è di circa 127 ettari (pari a circa il 13% della superficie) nella parte italiana, mentre in quella jugoslava è di circa 307 ettari (19%). Relativamente alle superfici del 2003, esse sono di circa 138 ettari (14%) nella parte italiana e di circa 315 ettari (20%) in quella slovena. Se in termini assoluti le variazioni quantitative delle superfici non presentano differenze di rilievo, la loro localizzazione risulta, invece, notevolmente mutata (Fig. 8). Se nel 1959 la situazione per l'intero territorio appare caratterizzata da una scarsa parcellizzazione degli appezzamenti a vigna, il dato del 2003 evidenzia una generale maggiore frammentazione dei fondi a coltura viticola (laddove tale fenomeno risulta particolarmente accentuato nella parte italiana). Naturalmente sono presenti alcune eccezioni: la più rilevante è quella rilevata nella zona di Punta Grossa, gestita da una delle più importanti realtà vitivinicole slovene[10].

[10] La società vinakoper è capillarmente diffusa in quest'area, con oltre un centinaio di ettari a vigna (fonte: www.vinakoper.si).

Inoltre, mentre dal dato del 1959 si rileva una disposizione spaziale che evidenziava una certa contiguità spaziale dei vigneti in prossimità del confine, nel 2003 le uniche situazioni di contiguità si rilevano nel tratto confinario che dal valico di Chiampore raggiunge la costa. Ciò potrebbe essere il risultato di un abbandono (e una conseguente riduzione) delle aree che fino al 1954 (vedi sopra: area oggetto di studio) erano verosimilmente a vigneto e che successivamente sono state annesse alla Jugoslavia.

È doveroso però sottolineare che la valutazione realizzata potrebbe sovrastimare la reale presenza della vigna. Ciò è dovuto alla presenza di aree a coltura complessa. Fonti bibliografiche (ALBERI, 1997), cartografiche e ufficiali (quali il progetto *Image & CORINE Land Cover*[11]) e campagna di rilievo a terra hanno infatti rilevato una forte presenza di aree coltivate a vigna frammista ad altre colture legnose (colture arboree da frutto, olivicoltura). Questo si è evidenziato già nel processo di identificazione sulla cartografia IGM delle superfici in questione, per due motivi: la scala non sufficientemente elevata e la simbologia complessa (Fig. 3). Questo significa che per determinare una superficie a vigna è necessario un'analisi incrociata di segni convenzionali puntiformi, lineari e simbolici. Lo stesso problema è stato verificato relativamente alle immagini satellitari. Se l'identificazione di aree a vigna di una certa estensione risulta ottimale (tali aree ricadono prevalentemente nella parte slovena della penisola muggesana), più problematico anche in questa fase è stato identificare le aree a coltura complessa. Tuttavia la campagna GPS[12] ha permesso di verificare l'accuratezza del lavoro eseguito; infatti su 18 punti di controllo a terra, 13 ricadono nella classe coltura a vigna, 4 in aree coltivate ad olivo e 1 in area a macchia.

6. Conclusioni

La stima delle variazioni del *land cover*, mediante l'utilizzo di fonti diacroniche non omogenee in ambiente GIS, rappresenta una metodologia ormai consolidata per l'analisi del trend evolutivo di fenomeni antropici e naturali. Nel presente lavoro si è cercato di definire una metodologia utile alla identificazione della coltura a vigna da fonti non omogenee. Infatti, se il dato derivante da cartografia IGM è il risultato di una procedura non automatica (vettorializzazione areale di cartografia raster precedentemente pre-elaborata), il dato derivante dalle immagini satellitari è il risultato di una procedura di classificazione ibrida. Tale classificazione infatti include procedure esplorative per escludere a priori aree non utili alla successi-

[11] Nell'area oggetto di studio numerose aree a vigna ricadevano in aree codificate dal CORINE 2001come aree a sistemi colturali complessi (cod. 242), zone agricole con porzioni significative di vegetazione naturale (cod. 243) e aree a ripresa naturali del bosco (cod. 324) (fonte: http://dataservice.eea.eu.int/dataservice).

[12] In questo caso sono stati utilizzati tra i punti GPS quelli non presi in esame nel corso della classificazione di cui al paragrafo 4.

va classificazione (analisi della componente vegetazionale mediante indice del verde e analisi della tessitura), a cui successivamente affianca una classificazione supervisionata gerarchica con tecniche *machine learning.*

Relativamente ai risultati, malgrado siano state rilevate alcune difficoltà relative alla possibilità di identificare univocamente la coltura all'esame (sia derivante dalla cartografia IGM che dal dato telerilevati), è stato possibile stimare con buona accuratezza la variazioni tendenziali delle superfici investite a vigna in un arco temporale di alcuni decenni (1959-2003). È stato così messo in luce un generale aumento della parcellizzazione, anche se sono state evidenziate alcune differenze nella gestione della coltura nei due stati di appartenenza.

Le fonti utilizzate, pur presentando i limiti di cui sopra, sono risultate tra loro coerenti in termini di risoluzione spaziale e scala. Infatti, se si utilizza un'immagine telerilevata e una cartografia digitale raster, la risoluzione spaziale del pixel della prima va ricondotta alla scala della seconda. In particolare, per una media risoluzione spaziale satellitare (15 m di ASTER) si rivela ottimale una scala di 1:75.000 (FAVRETTO, 2003). Non disponendo l'IGM di produzione relativamente recente a questa scala è stato scelto il foglio della carta d'Italia 1: 50.000. La scelta di una moderata risoluzione spaziale, è stata inoltre dettata dalla possibilità di definire una metodologia su un territorio ampio e quindi di implementare un informazione a basso costo.

Bibliografia

ALBERI D., *Istria*, Trieste, Lint, 1997.

BAIOCCHI V., LELO K., *Cartografie storiche e immagini telerilevate a confronto per l'analisi diacroniche del territorio,* in «Atti della 7ª Conferenza ASITA», Verona, 2003, Vol.I, pp. 151-156.

BATTISTI G., *Una regione per Trieste*, Udine, Del Bianco, 1979.

FAVRETTO A., *Come usare la cartografia storica all'interno di un GIS,* contributo al IV Workshop «Beni culturali e ambientali e Gis», Firenze, 2003 (In corso di pubblicazione).

LILLESAND T.M., KIEFER R.W., *Remote sensing and image interpretation*, Fourth ed., New York, Wiley & Sons, 1999.

MICHIE D., SPIEGELHALTER D.J., TAYLOR C.C., *Machine learning, neural and statistical classification*, New York, Ellis Horwood ltd., 1994.

OPITZ D., *The use of spatial context in image understanding*, Ninth Biennial Remote Sensing Applications Conference, 2002.

PERRY C. JR., LAUTENSCHLAGER L. F., *Functional equivalence of spectral vegetation indices*, Remote Sensing and the Environment 14: 169-182, 1984.

SLUGA G., *The problem of Trieste and the italo-yugoslav border*, Albany, State University of New York press, 2001.

VALUSSI G., *Il confine nordorientale d'Italia*, Nuova edizione (a cura di Nodari P.), ISIG, Gorizia, 2000.

VISUAL LEARNING SYSTEM, *User manual – Feature analyst extension for ERDAS IMAGINE 8.x*, Visual learning system, Missoula, 2002.

VIANELLO G., *Cartografia e fotointerpretazione*, Bologna, Editrice CUELB, 1989.

L'UTILIZZO DEI DATI IPERSPETTRALI MIVIS PER UN'ANALISI GEOGRAFICO-TERRITORIALE: LA MEDIA VALLE DEL TAGLIAMENTO COME CASO DI STUDIO*

HYPERSPECTRAL DATA (MIVIS) TO STUDY THE TAGLIAMENTO MIDDLE VALLEY

Giovanni Mauro (*), **Andrea Di Lullo** (**)

(*) C.E.T.A. (Centro di Ecologia Teorica a Applicata) - Gorizia.
(**) Università degli Studi di Trieste, Dipartimento di Scienze Geografiche e Storiche.

Riassunto

L'obiettivo del presente lavoro è quello di utilizzare dati telerilevati dal sensore iperspettrale Mivis, per creare una carta tematica di una zona di ridotte dimensioni, rappresentativa dell'area montana della Carnia. Il telerilevamento iperspettrale da aereo si rivela, grazie alla sua elevata risoluzione spaziale e spettrale, un valido strumento nella mappatura d'uso del suolo. La procedura costituisce un primo approccio volto a sviluppare una metodologia semi-automatica per lo studio del territorio.

Abstract

The aim of this paper is define a methodology to use the hyperspectral data (Mivis), in order to create a thematic map in a mountain area (Carnia, Friuli - Venezia Giulia). Hyperspectral aerial remote sensing can be a useful tool to geographical, environmental and forestry studies. The procedure represent a first approach, in order to develop one semi-automatic methodology for the land studies by Mivis data.

1. Introduzione

La mappatura in *real time* del territorio rappresenta un aspetto chiave per pianificare la sua conservazione e per definire programmi di monitoraggio della biodiversità. L'utilizzo di immagini ad elevata risoluzione spaziale e spettrale come MIVIS (*Multispectral Infrared and Visible Imaging Spectrometer*) può poten-

* Il presente lavoro è stato realizzato in piena collaborazione tra gli Autori. Tuttavia a fini concorsuali si precisa che ad Andrea Di Lullo si devono i paragrafi 1, 2, 3 e 4 e a Giovanni Mauro si devono i paragrafi 5 e 6.

zialmente permettere di raggiungere risultati molto promettenti nell'ambito dell'uso del telerilevamento per identificare problematiche ambientali. Questo strumento di proprietà del Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR), massimo organo di ricerca dello Stato Italiano, è l'unico ed il più avanzato sistema iperspettrale aviotrasportato in ambito internazionale in grado di operare con un numero così elevato di canali (102), oltretutto in ripresa contemporanea dal visibile all'infrarosso termico. Un numero così alto di bande, unito ad una risoluzione spaziale che può arrivare, in funzione dell'altezza della piattaforma, fino ad 1 metro, determina un livello di indagine del territorio molto preciso. Le potenzialità del sensore particolarmente alte permettono studi avanzati in diversi campi applicativi tra i quali anche quelli relativi all'uso del suolo e allo studio della vegetazione (ROSSI ET AL., 2000; CAVALLI ET AL., 2002; OLIVERI ET AL., 2004).

La Regione Friuli-Venezia Giulia ha predisposto un volo sperimentale con il sensore MIVIS nell'estate del 1999, effettuato dalla Compagnia Generale Ripreseaeree S.p.A. (CGR), la maggiore società in Italia e una delle principali a livello europeo, che operano nel campo del rilevamento del territorio. Le riprese effettuate sul territorio regionale coprono una zona stimata intorno ai 210.000 ettari[1] e sono orientate generalmente in direzione Nord-Sud, per ottimizzare l'area da coprire e garantire il minimo influsso dell'irraggiamento solare sui dati ripresi. Il piano di volo è stato definito in modo da garantire una quota di volo relativa di 2000 metri sulle cime più alte, al fine di ottenere una risoluzione spaziale a terra tra 4 e 7 metri per pixel, rispettivamente sulle cime delle montagne e nei fondovalle (DIREZIONE REGIONALE DELLE FORESTE E DELLA CACCIA, SERVIZIO DI SELVICOLTURA, 2002).

2. Area studio

Inquadramento territoriale. Il presente studio riguarda il territorio montano posto nella zona più meridionale della Carnia, regione alpina friulana localizzata tra le Dolomiti e le Alpi Giulie. In particolare, l'area in esame si estende nel comune di Socchieve, nella Media Valle del Tagliamento (Fig. 1).

L'elemento orografico più rilevante per questo territorio è il fiume Tagliamento. Nel primo tratto la valle del fiume è particolarmente stretta (Alta Valle del Tagliamento), ma il bacino si apre in corrispondenza dell'abitato di Socchieve. Un fondovalle non troppo ampio prosegue fino a Villa Santina, allargandosi all'altezza di Tolmezzo.

L'aspetto geomorfologico che caratterizza l'area in maniera determinante è senza dubbio da attribuire all'azione dei due ghiacciai principali che scorrevano

[1] Le aree coperte dai voli sono le seguenti: il territorio comunale di Trieste e della provincia di Gorizia; la fascia montana che comprende il monte Coglians e il monte Canin con la parte mediana del Canale del Ferro; l'Alta Valle del Tagliamento con a nord il lago di Sauris ed a sud la pedemontana pordenonese; la bassa pianura friulana nella zona di Latisana e l'area tra Pordenone e Portogruaro.

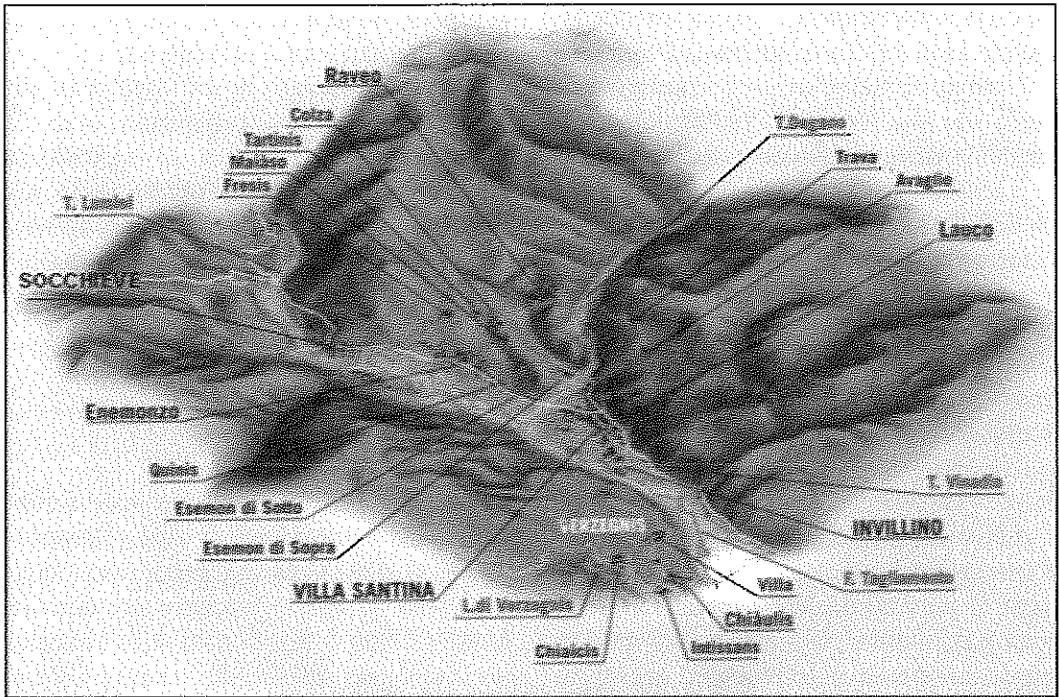



FIGURA 1 – *Ricostruzione tridimensionale dell'area oggetto di studio (fonte:* CIGALOTTO E SANTORO, *2001).*

nella valle del Torrente Lumiei e nella valle del Fiume Tagliamento. Questi, assieme ai ghiacciai dei bacini minori confluenti, hanno determinato un paesaggio montuoso tipicamente alpino (LENARDUZZI, 2001).

Viste le condizioni orografiche del territorio, l'economia locale si è basata nel corso dei secoli scorsi sull'allevamento del bestiame e sulle risorse boschive: pascoli di fondovalle e d'altura, assieme allo sfruttamento dei boschi, sono stati per secoli le uniche attività redditizie per le popolazioni della Carnia (DE CILLA, 2000). Già dalla fine dell'ottocento e dagli inizi del secolo scorso questo territorio ha conosciuto però un calo demografico (GORTANI, 1957), accentuatisi nel secondo dopoguerra. L'economia montana che si reggeva su un fragile equilibrio interno ha subito, negli ultimi decenni, un tracollo determinato dal confronto con la più redditizia pianura. Anche gli abitanti di queste vallate hanno dovuto adattarsi ai nuovi modelli sociali ed economici, cioè emigrare o adattarsi al pendolarismo (REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA, 1999). Una politica di valorizzazione delle risorse naturali del territorio, di riscoperta delle tradizioni, di realizzazione di nuove infrastrutture e di nuovi insediamenti produttivi e di esenzioni ha parzialmente

limitato l'inarrestabile spopolamento di queste aree montane, in cui il fenomeno dell'emigrazione comporta conseguenze gravi per un territorio particolarmente «fragile» come quello carnico.

Uso del suolo. Per quanto riguarda l'uso del suolo, l'area oggetto di studio è caratterizzata dalla presenza preponderante di boschi; prati e pascoli, di particolare interesse al contempo paesaggistico, ambientale e naturalistico, ricoprono una superficie marginale. Gli insediamenti diffusi si concentrano nelle aree in cui la morfologia del territorio assume forme più dolci.

Oltre alle aree rupestri, ovvero alle parti rocciose prive di vegetazione (che occupano le parti sommitali dei monti), nella zona considerata, prati o coltivi si trovano prevalentemente a fondovalle, anche se molte di queste aree si presentano oggi come incolti. Le aree non coltivate sono molto aumentate negli ultimi decenni a causa del generale abbandono dell'attività agropastorale. In questa successione temporale i pascoli vengono dapprima sostituiti dalle praterie e quindi dal bosco. In particolare l'intervento umano ha favorito l'insediarsi in numerose zone dell'abete rosso o peccio, perché essenza arborea caratterizzata da crescita rapida ed in grado di fornire un ottimo legno da opera. Questa specie però, a differenza di un'altra specie molto diffusa in Carnia come il faggio, ha un apparato radicale prevalentemente superficiale. La sua diffusione, attuata all'interno di aree dove potrebbe instaurarsi una faggeta, ad esempio su pendii scoscesi, provoca la progressiva destabilizzazione del versante innescando nei casi più estremi eventi franosi, che lacerano i versanti e ne accrescono la vulnerabilità agli agenti atmosferici.

Questo territorio non è stato però abbandonato nel suo complesso, anzi. È proprio la presenza di un'agricoltura competitiva e di una sviluppata zootecnia che ha fatto si che non siano più appetibili pascoli o prati non così vicini ai centri abitati o connotati da pendenze eccessive (CIGALOTTO e SANTORO, 2001).

3. Fonte dei dati

Nel presente studio sono state utilizzate fonti eterogenee di dati. Relativamente ai dati di natura raster sono state analizzate alcune «strisciate» del sensore MIVIS (1999). I dati, forniti dalla Direzione Regionale del Friuli Venezia-Giulia, Servizio Cartografico, sono così identificati: la fri1_15b, la fri1_16b, la fri1_17a/b ,la fri1_18a/b, la fri1_19a/b la fri1_20a/b. Le strisciate sono ordinate progressivamente da ovest ad est e orientate in senso nord-sud; ognuna è composta da 755 pixel e da 4000 linee di scansione e 102 bande. Sono state inoltre utilizzate ortofoto digitali a colori (risoluzione spaziale: 1 m, scala nominale di 1:10.000 - 1998). Per quanto riguarda i dati di natura vettoriale sono state prese in esame le tavolette 048NE, 031SE, 031SO della Carta Regionale Numerica (CRN, scala 1:25.000, 1988), la Carta della Tipologia Vegetazionale Regionale (fornita dalla Direzione Regionale delle Foreste e della Caccia, Regione Friuli – Venezia Giulia, 2002). Sono stati inoltre considerati dati di natura cartacea, come il Piano Regolatore Generale Comunale (Norme di Attuazione,

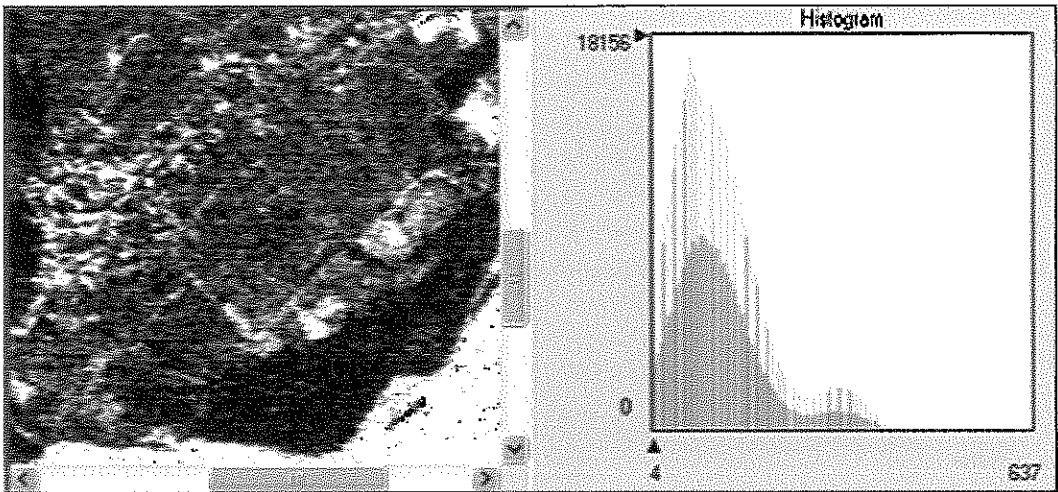



FIGURA 2 – *Esempio di bad band o banda disturbata(banda 59).*

Carta della zonizzazione a scala, a scala 1:10.000, e Carta dell'assetto vegetazionale) (2001), il Piano Economico Forestale (1999).

4. Metodologia

Lo studio è stato eseguito in due fasi principali, la prima delle quali consistente nella pre-elaborazione o preprocessamento[2] dell'immagine, la seconda nella sua classificazione.

4.1. Preprocessamento dell'immagine MIVIS

Selezione e ritaglio dell'immagine. Tra le diverse strisciate MIVIS che interessavano il territorio comunale è stata utilizzata la strisciata che ne copriva la parte centrale (nella quale ricade anche il paese di Socchieve) (strisciata fri1_20). Di questa immagine è stata selezionata una porzione di territorio limitrofa all'abitato.

Ritaglio spettrale. È stato eseguito un ritaglio sulla porzione di spettro di cui ci si è avvalsi per l'analisi. Sono state inizialmente identificate le bande disturbate (*bad bands*) dell'immagine MIVIS: ognuna delle 102 bande originali dell'immagine è stata analizzata, sia visivamente, sia mediante un'indagine sulla distribuzione di frequenza e sul relativo istogramma. L'immagine a video appare offuscata e sgranata, mentre l'istogramma corrispondente è disomogeneo e ad intervalli (Fig. 2). In questo modo sono state eliminate le bande valutate poco nitide e/o il cui isto-

[2] Con il termine pre-elaborazione digitale delle immagini o *digital image preprocessing* ci si riferisce a tutte quelle operazioni eseguite su un'immagine per trasformarla, in modo da rendere più agevole l'estrazione di informazioni riguardanti gli oggetti in essa rappresentati.

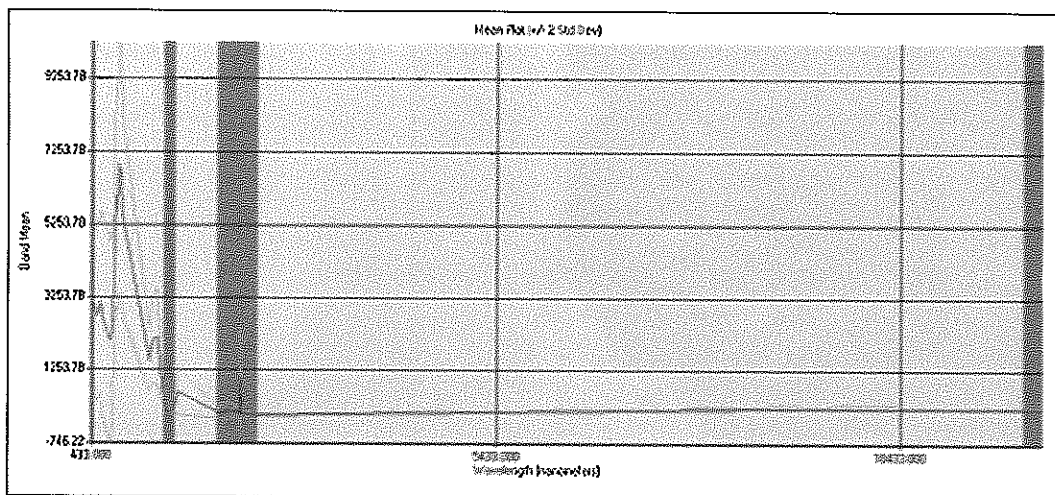



FIGURA 3 – *La porzione di spettro indagata dalle bande del MIVIS. Le zone in grigio scuro rappresentano le porzioni di spettro che sono state eliminate, in quanto bande disturbate.*

gramma delle frequenze presentava ridotta uniformità.

Una volta selezionate le bande non disturbate sono state scelte quelle ritenute utili alla ricerca, ossia le prime 24 bande (Fig. 3). La loro scelta è giustificata dal fatto che la vegetazione riflette principalmente nel rosso e nell'infrarosso vicino (NIR - Near InfraRed), oltre che nel verde. Sarebbe stato inutile coinvolgere le altre bande «pulite» (nella fattispecie le bande 28, 93-101) perché apportavano informazioni ridondanti, probabilmente non utili allo studio.

Georeferenziazione. L'immagine ottenuta dalle precedenti operazioni appariva affetta da una serie di distorsioni, dovute alle caratteristiche dei sensori a scansione e alla presenza di rilievi orografici. Al fine di minimizzare queste distorsioni l'immagine MIVIS è stata rettificata: sulle ortofoto digitali a colori (georiferite nel Sistema di Coordinate Geografiche Nazionale – Gauss Boaga - Fuso Est) sono stati identificati alcuni punti di controllo o GCP (*Ground Control Point*) sulla base dei quali è stata definita un'equazione polinomiale[3], utilizzata per georiferire l'immagine MIVIS. Per valutarne la correttezza, mediante una semplice analisi visiva, si è sovrapposta la CRN.

Minimizzazione dell'effetto topografico. La topografia di un territorio non comporta solo distorsioni geometriche sui dati telerilevati, ma anche un impat-

[3] Sono stati scelti venti GCP distribuiti uniformemente su tutta l'area, in modo da ottenere una correzione il più possibile accurata. È stata così definita un'equazione polinomiale di II° grado sulla base della quale l'immagine MIVIS è stata georiferita, utilizzando l'algoritmo *nearest neighbour* (RMS error: 4 m).

to sull'illuminazione. Per minimizzare gli effetti della topografia alquanto corrugata del territorio montano che circonda l'abitato di Socchieve, sono state identificate le zone d'ombra. Esse infatti possono dare risultati controversi nel successivo processo di classificazione. Sovrapponendo l'immagine MIVIS al modello digitale del terreno (DTM)[4] è stato possibile individuare univocabilmente le parti dell'immagine corrispondenti alle ombre. Essendo questo studio solo un primo approccio metodologico a dati iperspettrali e dato che l'area che ricadeva in ombra era comunque esigua, si è scelto di considerarla come «non classificata».

4.2. Classificazione dell'immagine MIVIS

Dopo questo insieme di operazioni di preprocessamento dell'immagine, essa è stata classificata. Al fine di individuare in modo grezzo le principali classi di copertura del suolo (classi *target*) è stata dapprima eseguita una semplice analisi visiva. Cambiando la combinazione delle bande, si sono potute identificare agevolmente aree vegetate (boschi, prati, seminativi) e aree urbanizzate.

In un secondo momento è stata realizzata una classificazione più dettagliata. Partendo dalle diverse fonti dati a disposizione, sono state dapprima identificate aree omogenee e spettralmente uniformi. In questo modo sono state definite otto classi di copertura del suolo alquanto dettagliate: edificato-infrastrutture, seminativi (mais, colture varie, superfici arate), aree mantenute a prato, corpi idrici, bosco d'abete rosso, pineta di pino nero e pino silvestre, bosco di latifoglie (acero montano, tiglio, faggio, frassino maggiore, rovere) e consorzio misto latifoglie-conifere. Tali regioni d'interesse sono state utilizzate come *input* per la successiva classificazione. La procedura di classificazione applicata è la tecnica parametrica *Constrained Energy Minimization* (CEM)[5], mediante la quale si confronta lo spettro dell'AOI *(Area of Interest)* con l'intera immagine. Successivamente è stato applicato un filtro digitale[6], per minimizzare l'effetto «sale e pepe», che viene determinato dalla presenza d'ombre o più semplicemente da una classificazione non rigorosa. A questo punto l'immagine classificata è stata segmentata, ossia sono state identificate le aree i cui punti presentavano caratte-

[4] Tale modello è stato generato partendo dalla CRN, la quale contiene le informazioni puntuali relative alla variabile altezza. Questi dati estrapolati dai layer delle curve di livello direttrici, intermedie e ausiliarie, dal layer dei punti quotati, dal layer dei caposaldi, dal layer dei punti IGM sono stati interpolati con l'algoritmo *Non-linear Rubber Sheeting* (implementato nel software ERDAS IMAGINE 8.7). Partendo da questo modello è stato possibile eseguire delle analisi relativamente alla quota, all'esposizione solare e all'acclività dei versanti.

[5] La tecnica del CEM è abbastanza utilizzata negli ultimi anni per la costruzione di un operatore lineare per uniformare i filtri delle immagini multispettrali. Il fine del CEM è di creare un filtro spettrale che minimizza la risposta spettrale del contorno della finestra del filtro e contemporaneamente enfatizza lo spettro del pixel centrale che ne rappresenta l'obiettivo (HOMAYOUNI E ROUX, 2004). In altre parole con questo operatore si cerca di trovare un filtro, che può comprimere tutte le bande dell'immagine iperspettrale in una sola.

[6] È stato applicato un filtro con la statistica media su un intorno quadrato di 5x5 *pixel*.

ristiche simili perché rappresentativi di realtà omogenee, ed è stato creato il relativo layer vettoriale, contenente tutte le informazioni relative all'uso del suolo[7].

5. Risultati

Il presente studio ha messo in evidenza alcune problematiche e alcuni vantaggi nell'utilizzo di dati iperspettrali MIVIS per l'analisi territoriale.

In particolare, in fase di preprocessamento, una delle difficoltà maggiori riscontrate è stata la georeferenziazione dell'immagine. In generale, le strisciate appaiono molto deformate. La notevole presenza di distorsione geometrica, imputabile sia alla particolare modalità di ripresa che all'orografia dell'area oggetto di studio, ha posto serie difficoltà nel riconoscimento di punti di controllo, in particolare in alcune zone dove non sono presenti elementi identificabili con precisione (nelle zone boscate, ad esempio, insediamenti urbani o strade, che possono essere buoni punti di riferimento, sono quasi completamente assenti). L'utilizzo di ulteriori fonte dati (CRN ed, in particolare, l'ortofoto digitale a colori), oltre che una soddisfacente conoscenza dell'area, hanno garantito comunque un buon risultato, i cui tempi di realizzazione sono, però, alquanto rilevanti.

Inoltre l'informazione fornita dal sensore MIVIS è apparsa talvolta disturbata, nonché ridondante. Per tale motivo, come evidenziato in precedenza, si è deciso di eliminare tutte le bande poco nitide *(bad bands),* oltre che quelle non utili allo scopo del presente lavoro.

L'elevato grado di dettaglio radiometrico e spaziale fornito da questo tipo di dati ha però permesso di discriminare, dapprima in modo macroscopico mediante analisi spaziale, quindi con maggior precisione (mediante l'applicazione dell'algoritmo CEM), le classi di uso del suolo. Il risultato è la realizzazione di una carta tematica dell'uso del suolo (Fig. 4), in formato sia digitale/vettoriale (ad ogni poligono corrisponde un record informativo e tali record sono organizzati in un geodatabase), sia raster.

Su questo risultato è stata eseguita una verifica di accuratezza *(Accuracy Assessment),* per controllare la conformità tra i dati che si reputano veri e l'immagine classificata. A tal fine sono stati effettuati diversi controlli in campagna, con strumenti di rilievo, quali fotocamera digitale e strumentazione GPS palmare a basso costo. L'accuratezza globale *(Overall Accuracy)*[8] è pari al 72%. L'analisi ha dato buoni risultati per aree omogenee e spettralmente uniformi e ciò si ri-

[7] Mediante operazioni di query incrociate sono state, inoltre, valutate in ambiente GIS vettoriale tutte quelle aree scarsamente significative. Si è infatti analizzata la tabella relativa all'area dei vari poligoni appartenenti ad ogni classe, e si è determinato un valore soglia al di sotto del quale i poligoni con scarso significato statistico. In questo modo sono state eliminate aree estremamente ridotte.

[8] L'accuratezza globale si ottiene dal rapporto tra i *pixel* classificati correttamente e il numero totale dei *pixel* dei dati di riferimento (LILLESAND E KIEFER, 1999). Tale rapporto viene espresso percentualmente.

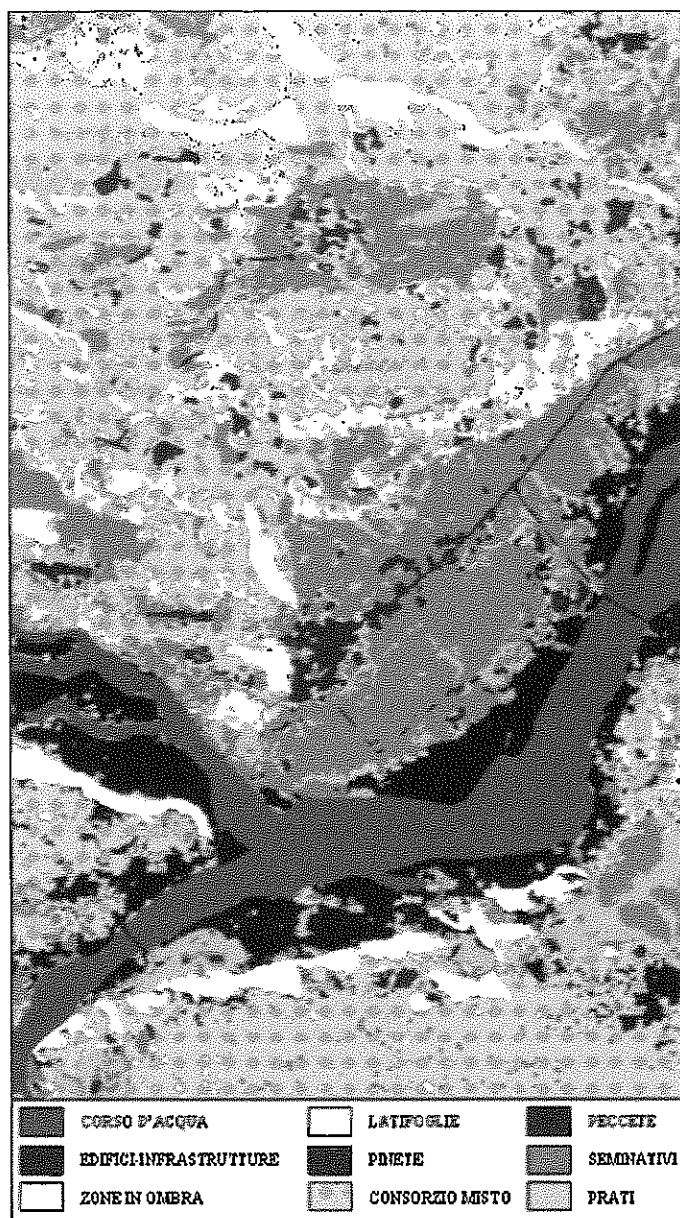



FIGURA 4 – *Carta d'uso del suolo.*

leva particolarmente vero per le zone edificate, per quelle prative, per il corpo idrico, per le superfici a seminativo[9] e per le composizioni forestali pure. I rimboschimenti di abete rosso e le pinete miste di pino nero e pino silvestre (disposte principalmente lungo il fiume Tagliamento), sono stati localizzati senza dubbi sull'immagine, grazie alla loro risposta spettrale caratteristica e univoca nell'infrarosso vicino (con un'accuratezza pari, rispettivamente, all'88% e all'87%). Buona è stata anche la localizzazione sul territorio delle formazioni boschive a latifoglie (71%). Maggiori problemi si sono verificati nella discriminazione dei boschi misti di conifere e latifoglie, i quali hanno una risposta spettrale troppo varia che riduce l'accuratezza della classificazione (33%). Dalla cartografia forestale regionale individua in questa zona due «unità» forestali limitrofe: la *faggeta submontana tipica* e la *pineta di pino silvestre esalpica tipica, variante submontana.*

La prima formazione fore-

[9] Nell'analisi del terreno agricolo si sono subito evidenziate le differenti riflettanze dei campi coltivati a mais, di quelli arati e di quelli mantenuti a colture varie. Considerando la stagione della strisciata (estate 1999) e le probabili variazioni avvenute, si è preferito includerle tutte nella stessa classe dei seminativi.

FIGURA 5 – *Consorzio misto latifoglie-conifere sulla riva destra del fiume Tagliamento (fonte:* DI LULLO, *2004).*

stale è presente prevalentemente nei medi versanti esposti ad est o a sud. Nello strato arboreo domina nettamente il faggio, a cui si accompagnano poche altre specie, tra cui l'orniello, l'acero di monte, l'olmo montano, i tigli, il frassino maggiore e il carpino nero. Per quanto riguarda la seconda, essa è presente anche nelle zone alluvionali di fondovalle dove compare spesso anche la rovere. La rinnovazione del pino silvestre si insedia abbondante a seguito dei frequenti fenomeni alluvionali, che spesso sfoltiscono il vecchio soprassuolo, mentre la povertà del suolo impedisce l'affermazione di altre specie arboree, a parte la rovere che è però quasi sempre relegata nel piano dominato (DEL FAVERO, 1998). È possibile che, queste due unità forestali mantenute distinte nella cartografia ufficiale, costituiscano un unico sistema forestale complesso. Proprio per questo tale classe è stata valutata come «consorzio misto latifoglie-conifere» (Fig. 5). Tali risultati confermano, comunque, l'idoneità dell'utilizzo del sensore per indagini a carattere forestale, vista l'elevata capacità di discriminazione delle diverse specie arboree.

6. Conclusioni

Il presente lavoro ha evidenziato le potenzialità ma anche le difficoltà nell'utilizzo di dati iperspettrali MIVIS. Infatti, se da una parte l'utilizzo di questo sensore comporta vantaggi quali alta risoluzione geometrica e spettrale, dall'altra i dati telerilevati presentano forti distorsioni geometriche e radiometriche. La necessità di definire una procedura utile alla correzione delle immagini diventa perciò di fondamentale importanza, senza la quale ne deriva impossibilità di utilizzare questo tipo di dati. Tuttavia, una volta normalizzate le informazioni, tale approccio suscita un notevole interesse per le sue potenzialità applicative. In questo lavoro, infatti, l'elaborazione delle immagini disponibili ha prodotto la carta di uso del suolo, che ben distingue differenti pratiche silvoculturali.

Uno sviluppo futuro potrebbe prevedere la georeferenziazione di diverse strisciate limitrofe, in modo da coprire un'area vasta adatta ad un'analisi di ampia scala. Questa informazione, integrata da una libreria spettrale (realizzata mediante rilievi spettroradiometrici effettuati *in situ*), potrebbe agevolare le procedure di classificazione automatica e la conseguente mappatura d'uso del suolo. L'utilizzo di immagini iperspettrali potrebbe così assolvere alla visione sinottica del telerilevamento ossia potrebbe rivelarsi come un utile strumento investigativo per mettere in luce problematiche ambientali che non sempre risultano evidenti.

Bibliografia

CAVALLI R. M., FUSILLI L., GUIDI A., MARINO C. M., OTTAVIANO L., PIGNATTI S., VANNICELLI CASONI L., VINCI M., *Carta della vegetazione ed uso del suolo della provincia di Roma realizzata con dati MIVIS,* in «Atti 6ª conferenza nazionale ASITA», Perugia, Volume I, 2002, pp. 727-732.

CIGALOTTO P., SANTORO M., *Guida al Parco Intercomunale delle Colline Carniche,* Azienda dei Parchi e delle Foreste della Regione Friuli-Venezia Giulia, Cormons (Gorizia), 2001.

DE CILLA A., *I fiumi del Friuli Venezia Giulia*, Udine, Paolo Gasparri Editore, 2000.

DEL FAVERO R. (a cura di), *La vegetazione forestale e la selvicoltura nella regione Friuli-Venezia Giulia*, Regione Autonoma Friuli-Venezia Giulia, Direzione Regionale delle Foreste e della Caccia - Servizio della Selvicoltura, Udine,1998.

DIREZIONE REGIONALE DELLE FORESTE E DELLA CACCIA, SERVIZIO DI SELVICOLTURA, *Analisi multispettrale per la verifica dello stato vegetazionale e del suolo montano,* Udine, 2002.

GORTANI M., *La montagna zona depressa*, «Terra Friulana», n. 6, 1957.

HOMAYOUNI S., ROUX M., *Hyperspectral image analysis for material mapping using spectral matching,* Proceedings XXth Congress ISPRS, Istanbul, Turkey, 2004, Vol. XXXV, Commission VII, pp. 49-55.

LENARDUZZI G., *Relazione geologica del PRGC del Comune di Socchieve,* Socchieve, 2003.

LILLESAND T.M., KIEFER R.W., *Remote sensing and image interpretation,* Fourth ed., New York, Wiley & Sons, 1999.

OLIVERI S., BOSCHETTI M., BOSCHETTI L., FURLANETTO D., CANOVA I., CASTROVINCI R., CASATI L., *Mappatura delle specie arboree del Parco del Ticino mediante te-*

lerilevamento iperspettrale, in «Atti della 8ª Conferenza Nazionale ASITA», Roma, 2004, Vol.II, pp.:1577-1582.

REGIONE AUTONOMA FRIULI VENEZIA GIULIA (RAFVG), *Aree naturali protette.* Azienda dei Parchi e delle Foreste Regionali, Udine, 2000.

REGIONE AUTONOMA FRIULI VENEZIA GIULIA (RAFVG), *Compendio statistico*, Edizione 1999. Sistema Statistico Nazionale, Servizio autonomo della Statistica, Udine, 2001.

ROSSI P., FERRARINI A., ZACARELLI N., ZURLINI G., *Riconoscimento degli habitat vegetazionale del bacino del Torrente Baganza (Parma) attraverso dati MIVIS*, Rivista italiana di Telerilevamento, n. 20-21, 2000, pp. 41-48.

IL RUOLO DELLE RAPPRESENTAZIONI «DENSE» NEL GOVERNO DEL TERRITORIO. ESPERIENZE A COFRONTO

THE ROLE OF «THICK» REPRESENTATION FOR TERRITORIAL GOVERNANCE. COMPARING EXPERIENCES

Camilla Perrone (*)

(*) Facoltà di Architettura di Firenze, Dipartimento di Urbanistica e Pianificazione del Territorio, Laboratorio di progettazione ecologica degli insediamenti (Lapei)

Riassunto

Le riflessioni raccolte in questo contributo si avvalgono di un lungo percorso di esperienze e di ricerca (condotte dai ricercatori del Laboratorio di progettazione ecologica degli insediamenti di Firenze) sul tema del coinvolgimento degli abitanti nella costruzione della città e del territorio.
L'obiettivo di questo contributo è quindi quello di rilevare le nuove pratiche di autogoverno dei territori, indicando un metodo di osservazione, valorizzazione e rappresentazione delle modalità di produzione sociale del territorio per la costruzione di scenari della progettualità fisica, sociale, culturale ed economica.
Il confronto tra diversi casi intende mettere in evidenza le metodologie di valorizzazione della progettualità sociale basate sull'uso delle rappresentazioni nei processi interattivi.

Abstract

The following notes and reflections are based on a wide series of experience and research (managed by researcher of laboratory of ecological planning of settlements in Florence) on community planning for town and territory design.
This article tries to figure out a method of observation, enhance and representation of social territory design in order to define physical, cultural, economic and social scenarios.
The aim of comparing different research experiences is to highlight methodologies of enhancing social design based on representation of interactive planning processes.

1. Strumenti e orientamenti per la costruzione di scenari della progettualità sociale

Questo contributo si pone l'obiettivo di analizzare criticamente un certo numero di esperienze cercando di ricavarne suggerimenti praticabili nell'uso di strumenti, rappresentazioni complesse (dense), spaziali e non, procedure tecniche e percorsi politici e sociali per la valorizzazione della progettualità sociale e l'*empowerment* della comunità locale. L'efficacia delle rappresentazioni dense

nei processi di *empowerment* dipende dal contesto politico in cui si inserisce il processo che le motiva, le produce e le sostiene.

Il ruolo delle politiche rappresenta infatti, almeno nei casi presi in esame e descritti, un elemento cardine dell'intero processo. Il potenziale di efficacia delle rappresentazioni rispetto alla mobilitazione delle risorse sociali e viceversa, è strettamente connesso all'atteggiamento delle amministrazioni che hanno la responsabilità della gestione del processo. In particolare, almeno in due dei casi presentati, la volontà delle istituzioni si è modificata durante il percorso di costruzione del piano, contribuendo a complicare le relazioni con la comunità locale e le sue rappresentanze più significative, interrompendo, in certi casi, il feedback tra sistemi di rappresentazione e volontà progettuali endogene.

Nonostante le difficoltà, i contrasti e i conflitti, la maggior parte delle esperienze alle quali si fa riferimento, si sono orientate verso la costruzione di immagini di territorio (visioni socialmente prodotte, *frame* territoriali, scenari di sviluppo)[1], non come strumento attraverso il quale orientare il futuro, ma come esito del processo di interazione, fiducia e apprendimento reciproco che sostanzia (o dovrebbe sostanziare) le pratiche di pianificazione.

Il significato di queste operazioni si avvicina alle interpretazioni suggerite dalla letteratura sull'importanza del processo partecipativo inteso come *framing*[2], ovvero come processo di natura sociale che consente di definire, in contesti problematici, quadri di senso e soluzioni progettuali, riconnettendo attori, luoghi e pratiche, in vista di un rapporto diverso tra sfera pubblica, pratiche di pianificazione e interazione sociale.

Con l'obiettivo di costruire un processo di questa natura e soprattutto di stabilire una connessione efficace tra progettazione e attori della trasformazione attraverso nuovi metodi di rappresentazione dei processi, si è tenuto conto di tre fattori principali: il diffondersi di nuove pratiche di pianificazione che valorizzano la dimensione pubblica e quella territoriale; l'emergere di una molteplicità estremamente diversificata di soggetti e di attori; il recupero della sfera pubblica come ambito privilegiato di intervento.

Gli strumenti di rappresentazione adottati nelle pratiche descritte successivamente, consentono di catturare le risorse

[1] Sul tema delle relazioni tra politiche di sviluppo, sfera pubblica e pianificazione confronta: A. BALDUCCI,«Pianificazione strategica e politiche di sviluppo locale. Una reazione necessaria?», *Archivio di Studi Urbani e Regionali*, n. 64, 1999; C. DONOLO, *L'intelligenza delle istituzioni*, Milano, Feltrinelli, 1997, O. DE LEONARDIS, *In un diverso welfare. Sogni e incubi*, Milano, Feltrinelli, 1998; C.E. LINDBLOM, *Inquiry and Change*, New Haven, Yale University Press, 1990; O. SODERSTROM, «Città di carta: l'efficacia delle rappresentazioni visive nella strutturazione dell'urbanistica», *Urbanistica*, n. 105, 1995; D. SCHON, *Il professionista riflessivo*, Bari, Dedalo, 1993; P.L. CROSTA, «Se pianificare nel molteplice e nel diverso è il problema, intendersi sulle intenzioni è la soluzione?», *Urbanistica*, n. 110, 1998. Per una rassegna sul tema cfr. G. PASQUI, *Il territorio delle politiche*, Milano, Angeli, 2001.

[2] D. SCHON, *Il professionista riflessivo*, Bari, Dedalo, 1993.

endogene e di restituirle come risorse progettuali in quadri di azioni strategiche socialmente prodotte e condivise. In questo contesto le rappresentazioni dense possono essere definite nel modo seguente: strutture complesse e immagini spaziali necessarie per trattare i problemi, costruire senso comune, capitale sociale[3] e quadri condivisi[4], e per trovare modalità alternative di trattamento dei problemi e di uso delle risorse come forma di valorizzazione della progettualità sociale.

Le questioni proposte nascono dalle esperienze di un gruppo di ricercatori e di operatori del Laboratorio di progettazione ecologica degli insediamenti (Lapei) della Facoltà di Architettura di Firenze, esperienze che si sono poste il difficile obiettivo di riconnettere pianificazione urbanistica e «interesse collettivo». Prendono spunto da occasioni di impegno professionale e da esperienze di ricerca sul campo (talvolta trasformando le une nelle altre), che hanno consentito di comporre un bagaglio di strumentazioni e di metodi innovativi per la costruzione di scenari della progettualità sociale. Si tratta di procedure e metodi che propongono «soluzioni» sperimentali, spesso imperfette e soprattutto senza la pretesa di esaurire il campo delle pratiche possibili nei processi di coinvolgimento degli abitanti.

Se partiamo dal presupposto (condiviso da molti dei ricercatori coinvolti nei casi presentati), secondo cui la partecipazione deposita la sua efficacia nella connessione con una finalità specifica[5], allora possiamo dire che non sempre, nei casi presentati, la partecipazione è stata efficace e quindi che non sempre il ruolo delle rappresentazioni dense nella strutturazione del processo di piano (partecipato) è risultato efficace.

Dalle riflessioni precedenti è emerso come l'atteggiamento politico nella costruzione dei piani, determini l'esito del processo; quello che si vuole evidenziare ora è come ciò si rifletta sull'efficacia del processo di mobilitazione ed *empowerment* degli attori locali attraverso l'uso di rappresentazioni dense.

L'attivazione delle energie progettuali dei cittadini richiede strumenti che consentano l'autoriconoscimento della comunità nel proprio territorio, che suggeriscano forme e «sentimenti» di appartenenza e responsabilità dei luoghi negli attori/protagonisti (spesso inconsapevoli) del nuovo scenario di sviluppo. Le rappresentazioni dense del territorio, spaziali e sociali, costituiscono questo bagaglio tecnico e strumentale, ma la loro efficacia è affidata alle modalità interattive con cui vengono utilizzate e attraverso cui riescono a recepire le immagini di territorio suggerite dalla comunità locale.

L'interattività, il feedback, il processo

[3] Sul tema del capitale sociale confronta: G. PASQUI, *Il territorio delle politiche*, op. cit.; la sezione «Esplorazioni» della rivista archivio di studi urbani e regionali, n. 76, 2003, in particolare F. GASTALDI, «Capitale sociale territoriale e promozione dello sviluppo locale», *Archivio di studi urbani e regionali*, n. 76, 2003;

[4] P.L. CROSTA, *Politiche. Quale conoscenza per l'azione territoriale*, Milano, Angeli, 1998.

[5] Cfr. M. GIUSTI, «Il contesto politico delle pratiche di progettazione partecipata», *La Nuova Città*, n. 6, 2002.

inter-attoriale, il linguaggio, il confronto tra tecnici e non, esperti e attori locali, costituiscono quindi il presupposto per il raggiungimento di un obiettivo specifico: l'*empowerment* della comunità locale, la sua responsabilizzazione rispetto al futuro dei luoghi.

Si potrebbe dire quindi che le rappresentazioni dense sono (o dovrebbero essere) un vero e proprio processo partecipativo in cui si mescolano percorsi, luoghi, strumenti, immagini, racconti, dialoghi, conflitti. Quando l'insieme di questi elementi trova dei canali espressivi e si concretizza in forme progettuali socialmente prodotte e condivise, in azioni strategiche di trasformazione del territorio, allora si può affermare l'efficacia di questi strumenti (processi) nella definizione di scenari della progettualità sociale.

2. Esperienze a confronto

Le esperienze presentate si collocano in un terreno politico paludoso. Sarebbe molto difficile adattarle a uno dei tre atteggiamenti (o «ispirazioni influenti», come si è scelto di definirli in questo contesto) politico-culturali descritti precedentemente. Esse si muovono sul terreno di connessione tra le diverse «ispirazioni» e cercano di costruire impalcature strategiche per la definizione di azioni progettuali.

Non sempre, la natura degli strumenti di piano, i processi partecipativi difettivi e falsi, questioni tecniche, politiche e sociali irrisolte, presupposti professionali o di ricerca, hanno consentito e facilitato l'interazione tra la volontà progettuale della comunità locale e gli strumenti, le tecniche e i prodotti della rappresentazione, talvolta addirittura impenetrabili per i non esperti.

Comune a questi percorsi di attivazione di progettualità sociale attraverso rappresentazioni dense, sono stati invece un quadro di obiettivi e un sistema di domande.

Il quadro di obiettivi, orientato a definire un *frame* politico condiviso dagli attori coinvolti nel gioco del piano, è organizzato nel modo seguente:

- riconoscere il contributo di nuovi attori nei processi di produzione di territorio;
- riconoscere l'affermarsi di nuovi valori di qualità;
- valorizzare i nuovi sistemi di obiettivi;
- riconoscere l'emergere di nuovi modelli di sviluppo condivisi;
- valorizzare le nuove teorie e pratiche di partecipazione strutturata degli abitanti.

Al fine di determinare l'efficacia dei processi, riconoscendo il ruolo strutturante delle rappresentazioni e l'importanza di una relazionalità di senso tra le tappe del percorso partecipativo, è necessario porsi inoltre le seguenti domande:

- come costruire le finalità che sostanziano la partecipazione?
- quali metodi utilizzare per articolare e nutrire il processo?
- quali strumenti per rappresentare il «progetto sociale»?
- quali strumenti per attivare e strutturare il processo di pianificazione?

Il confronto tra i diversi casi intende mettere in evidenza le metodologie di valorizzazione della progettualità sociale

basate sull'uso delle rappresentazioni nei processi interattivi. I casi sono presentati brevemente allo scopo di definirne il *frame* operativo e gli obiettivi. Viene dedicato più spazio alla descrizione di alcuni strumenti di sintesi della progettualità locale adottati in tutti i casi e diversamente declinati in rapporto ai problemi, ai caratteri e alla scala del contesto, all'ambito politico, allo strumento di pianificazione, ai tempi e alle fasi dell'intero processo.

Alle descrizioni si accompagnano sintetiche valutazioni di efficacia relative al ruolo delle rappresentazioni dense, intese come processo interattivo tra tecnici della rappresentazione e portatori di istanze progettuali, nella definizione e nella rappresentazione dello scenario territoriale (del patrimonio o del piano). Tali valutazioni considerano i due parametri dell'efficacia[6]: efficacia interna riferita alla capacità delle rappresentazioni di incidere nella disciplina e nelle fasi tecniche e concertative del processo, efficacia esterna riferita alla capacità delle rappresentazioni di costruire capitale relazionale.

In questo contributo sono stati selezionati soltanto alcuni dei materiali prodotti e degli strumenti utilizzati allo scopo di concentrare l'attenzione sui metodi di attivazione della progettualità sociale. Altri contributi in questo testo trattano ampiamente i casi citati affrontando in maniera specifica il tema delle forme di rappresentazione del patrimonio territoriale. È importante tenere conto di questa distinzione perché è proprio dall'intreccio di diverse forme di rappresentazione progettuale, fisica e sociale, che è possibile derivare processi di riconoscimento e attivazione della progettualità locale.

Vengono analizzate tre pratiche di pianificazione a scale territoriali diverse e un'esperienza di ricerca orientata alla costruzione di uno scenario di sviluppo locale: il piano territoriale di coordinamento provinciale di Prato[7], il piano strutturale (piano regolatore comunale) di Follonica[8], il piano strutturale (piano regolatore comunale) di Scandicci[9], il processo costituente per la costruzione di un progetto locale di sviluppo socialmente condiviso del Circondario Empolese Valdelsa[10]. Le prime tre esperienze si sono concluse, l'ultima è ancora nelle prime fasi del suo sviluppo, sebbene in termini temporali copra un arco più ampio rispetto a quello dei casi precedenti.

2.1. Quadro sinottico della progettualità sociale del Piano territoriale di coordinamento della Provincia di Prato

Nel caso di Prato prendiamo in considerazione il «*Quadro sinottico della*

[6] Cfr. O. SODERSTROM, *Des images pour agir. Le visual en urbanisme*, Lousanne, Payot, 2000.

[7] Piano Territoriale di Coordinamento - Provincia di Prato; http://ptc.provincia.prato.it/

[8] Piano Strutturale - Comune di Follonica; http://www.comune.follonica.gr.it/intergeo/piano_strutturale/.

[9] Piano Strutturale - Comune di Scandicci; http://www.comune.scandicci.fi.it/Piano_Strutturale/index.htm

[10] Il processo costituente per la costruzione di un progetto locale di sviluppo socialmente condiviso del Circondario empolese valdelsa; http://www.empolese-valdelsa.it/UPTA/homeupta.html.

progettualità sociale» come componente fondamentale per la definizione del patrimonio territoriale e dello scenario. Esso si compone di tre fasi principali:

1. il rilievo della progettualità sociale per la definizione del patrimonio socio economico:

> «il lavoro di riconoscimento e valorizzazione dei progetti locali, nell'ambito del ptc della provincia di Prato, è partito [...] da una raccolta della progettualità locale legata ai temi già stabiliti dal piano nel contesto di un processo strutturato di partecipazione. L'attenzione dunque non è solo sui temi strettamente urbanistico-territoriali, ma viene sollecitata la manifestazione di azioni locali di carattere sociale, culturale ed economico che hanno influenza sugli aspetti territoriali curati dal piano. In particolare, la progettualità locale viene interpretata da una parte come fonte per realizzare lo spostamento da un atteggiamento puramente normativo a uno anche progettuale (spostamento caratteristico del ptc di Prato), e dall'altra per incarnare e dare concretezza ai progetti integrati che devono realizzare quello spostamento»[11];

2. il quadro sinottico della progettualità sociale relativo ai sistemi territoriali locali e ai progetti integrati:

> (è stata condotta) «un'indagine sui progetti di enti pubblici e sulle attività di attori privati integrabili nei progetti del Ptc. Ciò definisce il quadro sinottico della progettualità locale, legato ai progetti integrati del piano (o almeno a quelli più avanzati). Il quadro sinottico raccoglie le azioni più immediatamente ascrivibili ai progetti integrati, che vengono ricondotte a un ambito tematico (quelli del ptc: ambiente; territorio rurale; città e insediamenti urbani; reti delle infrastrutture per la mobilità) e lette in funzione dei promotori, altri attori coinvolti, settori dell'amministrazione provinciale coinvolti o coinvolgibili»[12];

3. le schede di rilievo della progettualità sociale:

> «sono state accolte nell'ambito della elaborazione del quadro conoscitivo numerose decine (quasi un centinaio) di schede progettuali. Le schede sono organizzate in maniera sintetica, per indicare dove possibile le linee essenziali del progetto, le risorse mobilitate, la rete degli attori eventualmente costituita per realizzare il progetto, lo stato d'avanzamento e le prospettive di sviluppo, e infine quelli che vengono individuati come fattori di criticità che possono mettere in difficoltà il progetto e i fattori di successo che possono favorire un suo esito positivo»[13].

L'efficacia di questo processo si affida prevalentemente alla sperimentazione scientifica condotta nella costruzione del patrimonio socio economico. Si tratta dunque di efficacia interna articolata in tre ambiti specifici: la disciplina, gli strumenti e il processo.

Sul piano disciplinare sono state messe a punto alcune metodologie di ricerca

[11] Il testo esplicativo è tratto dai materiali del piano: Piano Territoriale di Coordinamento - Provincia di Prato; 6. Atlante del Patrimonio; 6.4 Quadro Sinottico della Progettualità Sociale; - QC/15D; http://ptc.provincia.prato.it/incontri/home.htm; http://ptc.provincia.prato.it/scenario/home.htm

[12] *Ibidem*.

[13] *Ibidem*.

per il riconoscimento della progettualità sociale. Si sono costruiti e sperimentati strumenti di indagine, di interazione e di progetto (interviste, forum, conferenze d'area, quadri sinottici, scenari) utilizzabili anche in altri contesti e in processi di piano analoghi. Il processo rappresenta un'invenzione scientifica, un'interpretazione del percorso di costruzione del piano definito dalla legge, sulla base di presupposti scientifici, contaminata dagli obblighi burocratici e dai compromessi istituzionali. Le conferenze d'area costituiscono in questo senso, un esempio significativo dei tentativi di sollecitare e mobilitare la progettualità locale, con l'uso di forme di rappresentazione interattive. In un certo senso rappresentano l'interfaccia tra gli esiti scientifici e quelli sociali del piano.

L'efficacia esterna di questo processo costituisce sicuramente un obiettivo specifico fondamentale. Alcune operazioni del piano consentono infatti di rilevarne l'entità e di comprendere il ruolo delle rappresentazioni nel dialogo con l'esterno:

1. facilitare e sollecitare l'interazione con i diversi attori socio-economici e istituzionali attraverso interviste, incontri tematici, comunicazione e diffusione di informazione, costruzione collaborativa del processo;
2. ricostruire una visione condivisa di territorio attraverso percorsi paralleli costituiti da interviste, incontri pubblici, indagini conoscitive, «lettura e costruzione interattiva» delle rappresentazioni del territorio, articolata in tre fasi:
   - una fase conoscitiva volta alla diffusione e alla condivisione di informazioni tra gli attori locali, e alla formazione dei tecnici, dei ricercatori, e dei politici, coinvolti nel processo;
   - una fase di autoriconoscimento degli attori locali nel contesto rappresentato;
   - una fase propositiva volta alla definizione di una diversa visione del territorio come esito di un percorso di progettazione interattiva.
3. definire gli elementi di un nuovo scenario di sviluppo attraverso il recepimento delle sollecitazioni della società locale;
4. utilizzare il supporto delle visioni di scenario e delle carte del patrimonio durante il processo di coinvolgimento dei cittadini.

Dall'analisi di queste operazioni emerge con chiarezza uno sforzo costante di trasformare i fattori di efficacia interna in elementi di efficacia esterna per la definizione di scenari della progettualità sociale. Non si può dire che l'obiettivo sia stato sempre raggiunto, ma sicuramente i tentativi e le esperienze costruite, rappresentano un esempio di come orientarsi verso gli esiti auspicati.

Il progetto degli abitanti. Ricostruzione della domanda sociale per l'elaborazione dei principi del piano strutturale di Follonica.

2.2. Il progetto degli abitanti. Ricostruzione delle domanda sociale per l'elaborazione dei principi del piano strutturale di Follonica

Il secondo progetto preso in esame riguarda il caso di Follonica e in particolare il lavoro riassunto nel documento «Il progetto degli abitanti. Ricostruzio-

ne della domanda sociale per l'elaborazione dei principi del piano strutturale di Follonica»[14].

Lo strumento politico, tecnico e sociale che ha consentito di ricostruire la domanda sociale e riconoscere il progetto degli abitanti è stato il «Forum Città Futura»[15], costituito e organizzato dalla città insieme a un gruppo di docenti dell'Università di Firenze, un Forum di consultazione e di partecipazione per la redazione del piano strutturale. Il Forum ha rappresentato un contenitore e un incubatore di idee, conflitti, progetti, visioni e scenari della società locale. È stato il luogo in cui verificare l'efficacia delle rappresentazioni e costruire i presupposti per l'avanzamento del processo di piano.

È stato uno strumento di dialogo e di coinvolgimento rivolto a tutti gli abitanti; un modo per discutere intorno agli interessi e ai desideri degli abitanti, per *costruire una visione comune del futuro di Follonica*.

Le attività del Forum hanno perseguito nella prima fase di consultazione i seguenti obiettivi:
- ricostruire un quadro approfondito delle necessità e degli interessi degli attori sociali ed economici, e di tutti i protagonisti della vita cittadina;
- individuare gli scenari urbanistici determinati dagli interessi e dalle posizioni presenti nella città.

Lo strumento che ha consentito di dare un notevole impulso al processo di piano è stato il quadro sinottico della domanda sociale di trasformazione e di pianificazione della città di Follonica articolato nel modo seguente:
- nella prima parte vengono riassunti, relativamente ai temi e alle scelte più importanti del piano strutturale, i risultati principali della consultazione effettuata, derivante sia dalle interviste e dai contatti con i diversi attori sociali, che dai risultati delle diverse sezioni del Forum;
- nella seconda parte viene presentata una interpretazione dell'inchiesta presso le associazioni attraverso un quadro sinottico che sintetizza, semplificando qualche volta in modo brutale posizioni che all'origine sono più sofisticate e complesse, l'insieme di opinioni e aspettative emerse dall'inchiesta; questa sintesi consente di vedere la grande quantità di speranze, critiche e proposte contenute nelle interviste, ed anche le contraddizioni, qualche volta i conflitti, e la diversità di posizioni presenti nella città;
- in una appendice infine vengono restituite le sintesi complete delle interviste compiute; questo materiale è stato inoltre già restituito in questa forma alle associazioni e collocato nel sito web del Forum in modo che le informazioni e le opinioni potessero circo-

[14] «Il progetto degli abitanti. Ricostruzione della domanda sociale per l'elaborazione dei principi del piano strutturale di Follonica»; a cura di Giancarlo Paba, con la collaborazione di Diego Accardo e Carla Gaglianone.

[15] Per informazioni dettagliate consulta il sito del comune di Follonica: http://www.comune.follonica.gr.it/gli_uffici/urbanistica/citta_futura/default.php.

lare ed essere reciprocamente confrontate[16].

L'efficacia interna di questo processo riguarda prevalentemente due ambiti, quello degli strumenti e quello processuale. Appare evidente come la scelta di strutturare un processo di coinvolgimento degli abitanti per la progettazione del territorio, attraverso la costituzione di un forum, rappresenti la volontà di costituire una piattaforma comunicativa, una sorta di interfaccia tra l'interno e l'esterno. La struttura del processo, il metodo di costruzione della domanda sociale e di mobilitazione della società locale, gli strumenti di sintesi utilizzati (quadri sinottici, visioni, scenari disegnati), costituiscono infatti le prerogative di efficacia interna per il raggiungimento degli obiettivi di efficacia esterna posti e parzialmente raggiunti nell'ambito di questa esperienza (la formazione della società locale; il coinvolgimento dei cittadini; l'autoriconoscimento delle categorie coinvolte; il trattamento dei conflitti).

2.3. Il progetto degli abitanti. Ricostruzione delle domanda sociale per l'elaborazione dei principi del piano strutturale di Scandicci

Il tipo di progetto analizzato nel caso di Scandicci è analogo, per quanto riguarda gli strumenti di sintesi utilizzati, a quello di Follonica: «Il progetto degli abitanti. Ricostruzione della domanda sociale per l'elaborazione dei principi del piano strutturale di Scandicci»[17].

Il percorso graduale di coinvolgimento della società civile nella discussione per la redazione del nuovo piano strutturale puntava a dialogare con le diverse visioni della città (incluse quelle di non immediata traducibilità in termini urbanistici) e a valorizzare le conoscenze e i progetti di futuro che possono emergere dall'ascolto del territorio.

Il processo è stato articolato nei seguenti momenti:

- una prima fase di ricognizione critica dei problemi della città attraverso la raccolta e l'analisi di documenti, dati e di ogni materiale informativo ritenuto;
- una seconda fase di ascolto del territorio attraverso interviste tematiche strutturate ad attori sociali significativi, a testimoni privilegiati e a soggetti sociali organizzati (associazionismo di base e di categoria, comitati, organizzazioni economiche e sindacali, gruppi religiosi, associazioni ambientaliste e culturali, ecc.);
- una terza fase di incontri «aperti» con le circoscrizioni del Comune di Scandicci, per proporre un rilevamento dei problemi e delle proposte su basi territoriali comuni;
- una quarta fase di incontri strutturati aperti alla partecipazione di tutta la

[16] Per gli approfondimenti su questo strumento e la lettura dei testi completi da cui è tratto questo segmento descrittivo, si rimanda ai materiali del piano strutturale di Follonica da cui sono parzialmente tratti questi testi descrittivi: http://www.comune.follonica.gr.it/intergeo/piano_strutturale/.

[17] «Il progetto degli abitanti. Ricostruzione della domanda sociale per l'elaborazione dei principi del piano strutturale di Scandicci»; a cura di Giancarlo Paba e Giovanni Allegretti, con la collaborazione di Camilla Perrone. http://www.comune.scandicci.fi.it/Piano_Strutturale/coinvolgimento.htm.

popolazione della città attraverso la costruzione di un Forum del Piano regolatore di Scandicci articolato in workshop tematici che si pongano come momenti di «lavoro» e di «approfondimento» della società civile insieme al gruppo di tecnici e professionisti incaricati della redazione del Piano Strutturale[18].

Sebbene nella struttura del processo si possano rilevare alcuni aspetti procedurali simili al progetto sociale di Follonica, questo caso è molto diverso dal precedente. Pur avvalendosi infatti di metodi di comunicazione pubblica come i forum, il caso di Scandicci relega l'efficacia delle sue rappresentazioni della domanda sociale nell'ambito interno del processo. Il cospicuo corpo di rappresentazioni identitarie del territorio prodotte all'interno del piano ha contribuito solo parzialmente al processo di ricostruzione della domanda sociale e alla mobilitazione della progettualità sociale. I forum tematici organizzati dall'amministrazione, aperti alla cittadinanza, si sono rivelati essere uno strumento di comunicazione poco efficace rispetto agli obiettivi originari. Al contrario è possibile dimostrare come l'insieme delle rappresentazioni prodotte, fisiche e sociali (carte del patrimonio, interviste, quadro sinottico della progettualità sociale) sia stato fortemente efficace nella gestione interna del processo di piano, nel rapporto tra tecnici e amministratori e quindi nell'interazione tra piano politico e piano tecnico.

2.4. Il processo costituente per la costruzione di un progetto locale di sviluppo socialmente condiviso del Circondario Empolese Valdelsa

L'ultimo caso preso in esame, «Il processo costituente per la costruzione di un progetto locale di sviluppo socialmente condiviso del Circondario Empolese Valdelsa»[19], costituisce (sebbene sia un processo in corso che non ha ancora raggiunto i suoi obiettivi finali), un caso in cui le rappresentazioni del territorio e della progettualità sociale, svolgono un ruolo di efficacia esterna significativa.

Il percorso di ricerca e il progetto politico che sostengono questa esperienza, sono stati avviati dai ricercatori del corso di laurea in Urbanistica e pianificazione territoriale e ambientale, con la collaborazione dei docenti, degli studenti, delle strutture amministrative del Circondario Empolese-Valdelsa, del Sit del circondario, dell'Agenzia per lo sviluppo e degli attori della società locale.

Il progetto si avvale di due strumenti della rappresentazione, l'atlante del patrimonio socio-economico e delle nuove pratiche sociali, e l'atlante del patrimonio territoriale[20].

---

[18] *Ibidem*.

[19] Per informazioni sul tema e sul caso specifico di Empoli confronta i seguenti siti: http://www.carta.org/cantieri/nuovomunicipio/; http://www.nuovomunicipio.org/documenti/CartIntenti.htm; http://www.nuovomunicipio.org/documenti/empoliagenda21FR.html

[20] Gli atlanti elaborano, interpretano e integrano i materiali analitici fondamentali per ottenere prodotti tecnicamente predisposti per essere pubblicati e diffusi in forme diverse: materiali per esposizioni pubbliche

Gli atlanti descrivono le identità collettive economiche, fisiche e socioculturali di lunga durata, denotandone il potenziale innovativo per la messa in valore del patrimonio territoriale e la costruzione di «stili di sviluppo» peculiari; descrivono inoltre i caratteri socioculturali e produttivi del *milieu locale* che consentono di definire i *sistemi territoriali locali* come sistemi di relazioni complesse fra sistema economico e socioculturale locale e identità peculiari dell'ambiente e del territorio. Mettono in risalto progetti, azioni, politiche, in cui sia particolarmente evidente la saldatura fra il patrimonio territoriale sedimentato e i nuovi attori della trasformazione.

Gli atlanti descrivono processi di costruzione di nuove comunità, di nuove relazioni nello spazio multiculturale, di nuovi reticoli solidali (di cultura, di genere, di età, di stili di vita...), di nuove pratiche dell'abitare e del produrre, di nuovi comportamenti di cura, in relazione alla valorizzazione del patrimonio territoriale. Individuano l'esistenza o la propensione a costituire reti di progettualità partecipativa a livello locale e sovra-locale; riconoscono e valorizzano i diversi livelli di partecipazione (e i relativi parametri e problemi), per il coinvolgimento degli abitanti nei processi di costruzione di nuovi istituti di democrazia partecipativa; contribuiscono all'elaborazione di scenari sociali, economici, culturali e ambientali, in atto o «proiettati nel futuro», che tengano conto dei vissuti, delle analisi e degli immaginari degli attori locali.

Gli atlanti sono strumenti di rappresentazione della realtà fisica e sociale, ma soprattutto intendono essere strumenti di progettazione socialmente condivisa del territorio.

L'intero percorso politico è stato immaginato come dialogo interattivo tra tecnici, ricercatori, amministratori e società civile con l'obiettivo di catturare quelle dimensioni della molteplicità dei punti di vista che costituiscono l'anima progettuale implicita dei territori.

Si tratta di un processo strutturato di partecipazione che consente di costruire una serie di «luoghi pubblici» (delle costituenti partecipative) nei quali le diverse componenti sociali possano comunicare e mettere in relazione progetti, domande, problemi, per delineare politiche che siano legate ai bisogni collettivi e che esprimano uno stile di sviluppo che valorizzi l'identità e il patrimonio peculiare del sistema territoriale locale.

La prima fase di lavoro si è concentrata sulla ricognizione delle forme di progettualità locale, avviate, programmate, messe in atto o appena concluse, dalle associazioni, dalle cooperative, dalle amministrazioni e dai piccoli imprenditori locali. Questo percorso di ricerca e di raccolta di dati ha permesso di selezionare un'articolata serie di iniziative tematiche sul territorio raccolte in due tabelle di sintesi della progettualità loca-

(pannelli, materiali per mostre...), materiali cartacei di piccole dimensioni (brochure...), libri in grande formato («Atlanti» veri e propri), materiali elettronici (pagine web, CD...); http://www.empolese-valdelsa.it/UPTA/homeupta.html; http://www.empolese-valdelsa.it/UPTA/Patrimonio_socio_economico/html/home_atlante_socio_economico.htm.

le: i nuovi produttori di territorio; gli attori dello sviluppo locale.

La seconda linea di attività ha sviluppato un percorso di indagine sul campo per la ricostruzione delle forme di associazionismo progettuale e di individuazione dei soggetti «partecipativi» nel Circondario dell'Empolese Valdelsa, secondo il metodo delle interviste qualitative a «testimoni privilegiati», scelti soprattutto nell'ambito dell'associazionismo e del volontariato, ma anche delle istituzioni locali. I risultati di questa indagine sul campo, sono stati sintetizzati in una matrice interpretativa che articola per ambiti tematici e questioni specifiche, il quadro delle richieste, dei progetti e dei problemi emersi dalle porzioni di società locale intervistate.

Bibliografia

BALDUCCI A., *Pianificazione strategica e politiche di sviluppo locale. Una reazione necessaria?*, «Archivio di Studi Urbani e Regionali», 64, 1999.

CROSTA P.L., *Se pianificare nel molteplice e nel diverso è il problema, intendersi sulle intenzioni è la soluzione?*, «Urbanistica», n. 110, 1998.

CROSTA P.L., *Politiche. Quale conoscenza per l'azione territoriale*, Milano, FrancoAngeli, 1998.

DE LEONARDIS O., *In un diverso welfare. Sogni e incubi*, Milano, Feltrinelli, 1998.

DONOLO C., *L'intelligenza delle istituzioni*, Milano, Feltrinelli, 1997.

GIUSTI M., *Il contesto politico delle pratiche di progettazione partecipata*, «La Nuova Città», 6, 2002.

LINDBLOM C.E., *Inquiry and Change*, New Haven, Yale University Press, 1990.

MAGNAGHI A., *Progetto locale*, Torino, Bollati Boringhieri, 2000.

PABA G., *Movimenti Urbani*, Milano, FrancoAngeli, 2003.

PASQUI G., *Il territorio delle politiche*, Milano, Fanco Angeli, 2001.

SCHÖN D., *Il professionista riflessivo*, Bari, Dedalo, 1993.

SODERSTROM O., *Città di carta: l'efficacia delle rappresentazioni visive nella strutturazione dell'urbanistica*, «Urbanistica», 105, 1995.

http://ptc.provincia.prato.it/incontri/home.htm

http://ptc.provincia.prato.it/scenario/home.htm

http://www.comune.follonica.gr.it/gli_uffici/urbanistica/citta_futura/default.php

http://www.comune.follonica.gr.it/intergeo/piano_strutturale/

http://www.comune.scandicci.fi.it/Piano_Strutturale/coinvolgimento.htm

http://www.empolese-valdelsa.it/UPTA/homeupta.html

http://www.empolese-valdelsa.it/UPTA/Patrimonio_socio_economico/html/home_atlante_socio_economico.htm

http://www.empolese-valdelsa.it/UPTA/homeupta.html

http://www.empolese-valdelsa.it/UPTA/Patrimonio_socio_economico/html/home_atlante_socio_economico.htm

TEMPO E SPAZIO NELLE CARTOGRAFIE NON-EUROPEE

TIME AND SPACE IN NON-EUROPEAN CARTOGRAPHIES

Marco Picone (*)

(*) Università di Palermo, Facoltà di Architettura.

Riassunto

I concetti di spazio e tempo non sono presenti nello stesso modo in tutta la produzione cartografica di tutte le epoche. In alcuni contesti storico-geografici, alla rappresentazione dello spazio come unità metrica lineare si preferivano altri criteri, come ad esempio i tempi di percorrenza. Analizzando numerosi casi di carte di diverse epoche, sarà possibile raffrontare alcuni metodi usati dai cartografi per rappresentare il mondo intorno a loro, nell'ottica dell'*etno-cartografia.*

Abstract

The ideas of time and space are not to be found in the whole cartographical production of all times. In some historical and geographical contexts, space was not represented as a linear metric unit, since other topics, such as the time needed to reach a place, were considered more important. By analyzing different maps of different times, I will compare some of the methods used by cartographers to represent the world they knew, in the light of ethno-cartography.

1. Carte di tutti i tempi (e di tutti gli spazi)

La cartografia europea ha colonizzato il mondo grazie alle straordinarie e spesso sanguinose conquiste dei suoi Stati, a cominciare dall'età moderna. È assurdo pensare che i popoli con cui si scontravano gli Europei non possedessero alcuna forma di cartografia; piuttosto, va detto che le cartografie non-europee seguono criteri ben diversi da quelli della cartografia europea.

Consideriamo allora il modo proprio di alcune culture di rappresentare il tempo e lo spazio. Nella cartografia europea lo spazio è perfettamente misurabile e riconducibile a distanze standard, come ci indicano ad esempio la scala e le griglie di paralleli e meridiani nelle carte del Settecento (Fig. 1).

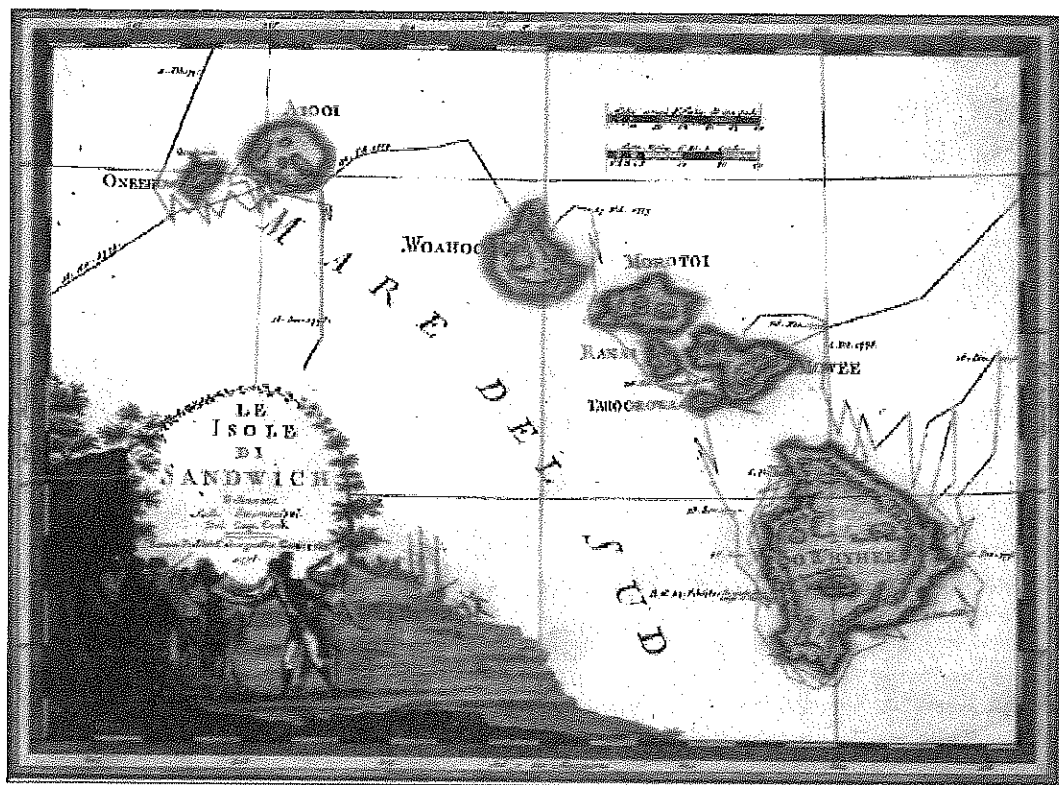



FIGURA 1 – *Cassini, Le isole di Sandwich, 1798.*

In altre culture, invece, la rappresentazione non si concentra sulle metriche spaziali lineari ma su altri fattori. Confrontiamo due carte che descrivono lo stesso luogo[1]. Nella prima (Fig. 2), troviamo rappresentata la città di Tenochtitlan, odierna Città del Messico, secondo i criteri standard europei del 1500. Nonostante una certa imprecisione dovuta alla scarsità di fonti di prima mano, la carta rappresenta la città azteca come si poteva raffigurare a quei tempi una qualsiasi città europea. È facile notare che l'elemento caratterizzante di tutta la carta è la distanza spaziale, la metrica. Mancano le indicazioni di scala che Cassini userà nel tardo Settecento, ma la città è considerata una riproduzione fedele dell'originale.

Diventa allora sorprendente osservare come gli Aztechi rappresentassero la loro città nello stesso periodo storico

[1] Per un'analisi più approfondita delle differenza tra queste due carte si veda PICONE M., in corso di stampa.

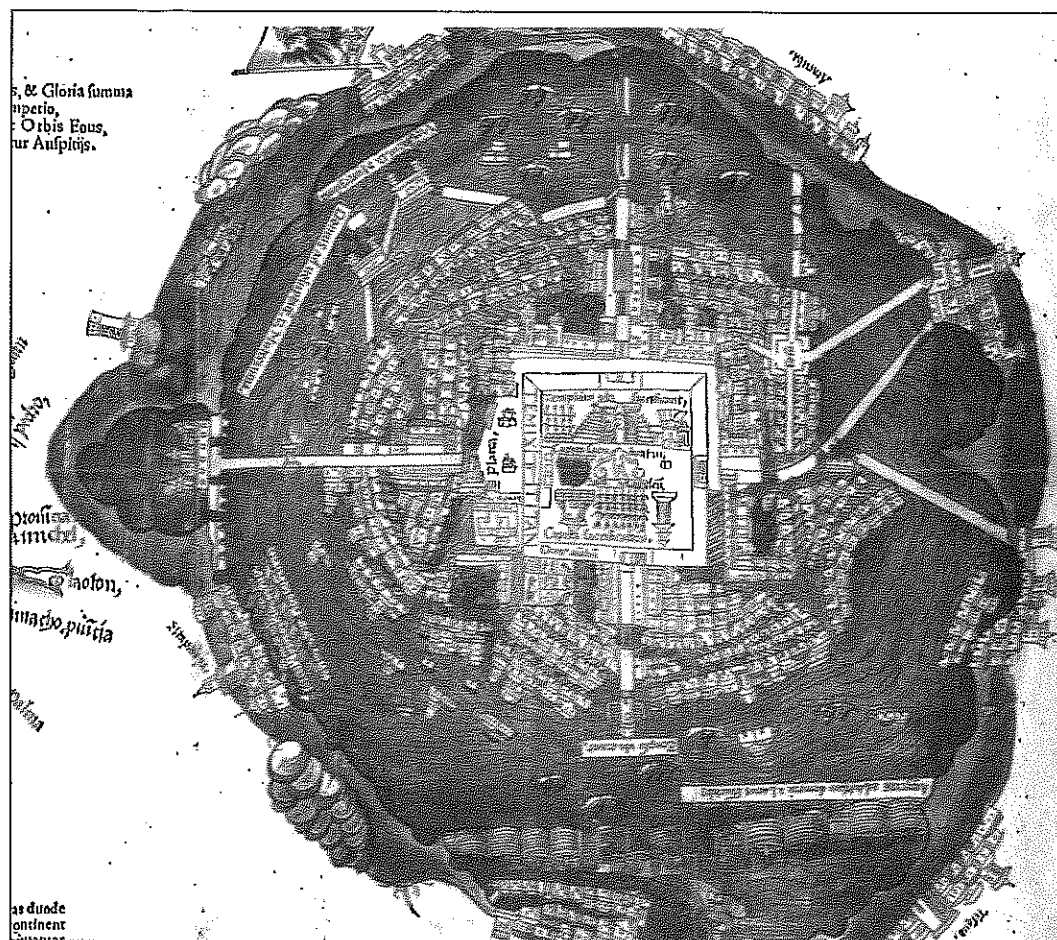



FIGURA 2 – *Carta di Tenochtitlan presente nel codice Mendoza del 1541 ca.* (fonte: Mundy B. E., 1998, p. 192).

(Fig. 3). Le scritte in alfabeto latino sono glosse aggiunte successivamente, poiché gli Aztechi erano soliti rappresentare le città attraverso geroglifici che, quasi come moderni rebus, indicavano il nome della città stessa. Tenochtitlan è infatti rappresentata da una pietra (in nahuatl, *tetl*) da cui cresce un cactus (*nochtli*). A ciò si aggiunga che qui si ritrova la cosiddetta «spazializzazione del tempo»[2]: le carte azteche non si limitano a rappresentare soltanto gli elementi spa-

[2] MUNDY B.E., 1998.

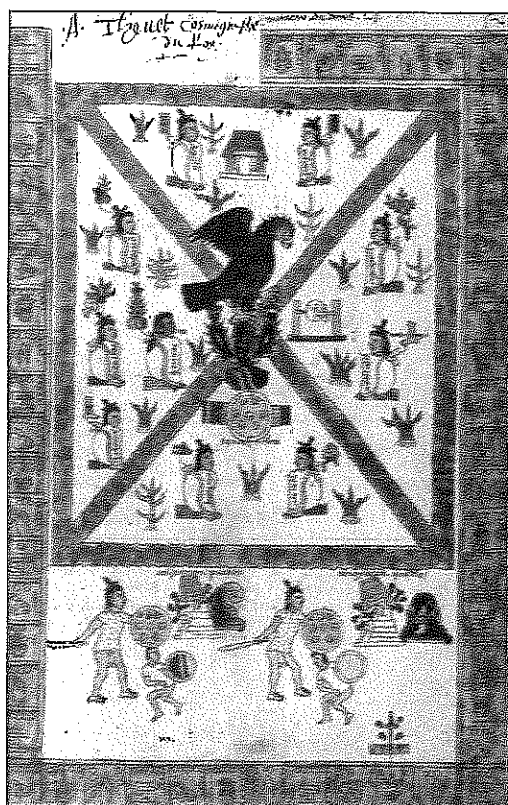



FIGURA 3 – *Carta di Cortés di Tenochtitlan, 1524* (fonte: Mundy B. E., 1998, p. 195).

ziali ma anche quelli temporali, e in questo caso viene narrata la storia dei primi 52 anni dalla fondazione della città. Al centro, l'aquila che si posa sul cactus indica il momento di fondazione della città; intorno al cactus si trovano i più importanti sovrani della città del cinquantennio. In basso vengono descritte le vittorie dei soldati di Tenochtitlan (individuabili per il loro scudo giallo a pois) ai danni di altre due città della regione (simbolizzate dai guerrieri più piccoli sconfitti e dai templi in rovina). La città è suddivisa in quattro parti uguali dai due canali principali che la attraversano ed è circondata da un lago di forma quadrata. Sappiamo dalle descrizioni di Cortés che le quattro parti di Tenochtitlan non erano affatto uguali, e questa è un'ulteriore conferma della scarsa attenzione della cartografia azteca per lo spazio in sé e della sua scelta di includere lo spazio e il tempo in un'unica categoria.

La differenza che intercorre tra le carte azteche e le loro contemporanee europee è la medesima che si ha tra il cerchio e la linea. Se consideriamo la cultura europea del XVI secolo, notiamo che alla base della prospettiva rinascimentale si trova la linea. E la linea è anche il presupposto che consente i viaggi di Colombo e di Vespucci: è la spinta a seguire una direzione mai verificata prima, alla scoperta dell'ignoto, fidando solo nel fatto che una linea deve necessariamente condurre da qualche parte. Le esplorazioni europee del XV e XVI secolo sono eccezionali perché si basano sulla fede assoluta nella potenza della linea retta, che consente a Colombo di ignorare le superstizioni medievali e di giungere nel Nuovo Mondo. Anche sulle carte europee rinascimentali le linee abbondano: sono i confini degli Stati-Nazioni, e soprattutto servono a tracciare la rotta delle navi. La cultura europea di quegli anni era pronta ad aprirsi verso nuove direzioni, a imbarcarsi in avventure oceaniche dall'esito incerto, alla ricerca dell'oro e di nuove terre, grazie all'intraprendenza che animava mercanti, coloni, sovrani e geografi europei. Era una vera e propria ideologia della linea, per la quale sia il tempo sia lo spazio erano

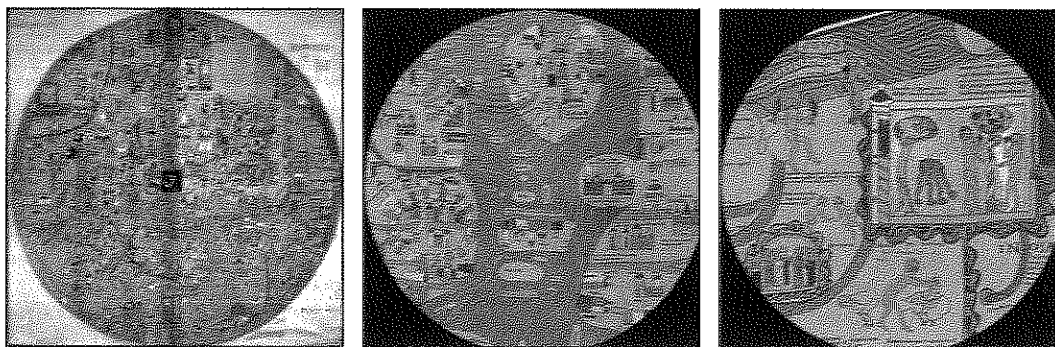



FIGURE 4, 5 E 6 – *Gervasio di Tilbury (ca. 1160-1235?), Mappamondo di Ebstorf, 1234?* (fonte: Woodward D., 1987, pp. 291, 310 e 351).

pensati come un'eterna corsa verso il cambiamento.

All'ideologia della linea, le culture mesoamericane opponevano una ideologia del cerchio: spazio e tempo non erano rappresentati o concepiti con animo intraprendente, ma con un atteggiamento più statico e contemplativo. Ogni anno di un secolo era uguale allo stesso anno degli altri secoli. Ogni giorno il sole sorgeva a est e tramontava a ovest, ad indicare l'eterno ripetersi del ciclo giorno/notte. Ogni città aveva intorno a sé un territorio circolare, simbolo di protezione e perfezione, né la prospettiva era presente nell'arte maya.

D'altro canto, anche la cartografia europea prima di una certa data non misurava con grande attenzione lo spazio, e non tanto per carenza di mezzi tecnici, quanto soprattutto perché le distanze metriche venivano subordinate ai messaggi simbolici di cui la carta si faceva portatrice[3]. Se si osserva il Mappamondo di Ebstorf (Fig. 4) si noterà che il cartografo, Gervasio di Tilbury, non ebbe grande attenzione per la rappresentazione fedele delle distanze, ma piuttosto volle rappresentare le parti del mondo come se fossero abbracciate da Cristo crocifisso, che governa e dirige la terra. Non si rispetta neanche l'orientamento, poiché l'est si trova in alto. La Sicilia è rappresentata come un'isola a forma di cuore, perché a quei tempi Federico II ne stava facendo il cuore del suo impero consacrato proprio alla difesa della cristianità (Fig. 5), mentre altrove sulla carta è rappresentato l'Eden (come se fosse un luogo reale) con tanto di angeli e mostri (Fig. 6). In questo mappamondo il tempo diventa la storia di Cristo, della sua morte in croce e della sua resurrezione[4].

[3] WOODWARD D., 1987.

[4] WOODWARD D., 1987, pp. 307 segg.

FIGURA 7 – *Idrisi, Sicilia, ca. 1154* (fonte: Ahmad S. M., 1992, p. 161; cfr. BNF, Manuscrit Arabe 2221; http://classes.bnf.fr/idrisi/grand/c4s2.htm).

FIGURA 8 – *Anonimo, Tabula Peutingeriana, IV sec. d. C.?* (fonte: Dilke O. A. W., 1987, plate 5).

Nel periodo medievale, probabilmente era la cartografia araba a riservare maggiore attenzione allo spazio per come lo intendiamo noi oggi. Certamente la rappresentazione che dà Idrisi della Sicilia è molto più simile al reale (Fig. 7). Ciò non vuol dire che gli Arabi possedessero maggiori conoscenze geografiche rispetto agli Europei, ma semplicemente che per i cartografi cristiani medievali era ben più importante raccontare per simboli la storia di Cristo e della salvezza piuttosto che rispettare le corrette misurazioni terrestri. Per Idrisi, invece, la carta era uno strumento utile a diffondere la conoscenza delle tre civiltà del mondo allora conosciuto: il mondo arabo, l'impero bizantino e l'occidente cristiano, e il rispetto delle misure spaziali risulta un ottimo modo di presentare il mondo[5].

Ma torniamo ancora più indietro, al momento in cui nasce la cartografia europea. Alle origini della nostra storia, la cartografia greca e romana sembra stabilire per la prima volta un criterio scientifico di rappresentazione. In realtà pochi sanno che le origini della cartografia greca sono molto meno... originali di quanto si creda. Certo, se si osserva la Tabula Peutingeriana (Fig. 8) è facile credere che la cartografia antica fosse già molto attenta alle distanze spaziali, ma non bisogna lasciarsi trarre in inganno: pare che la Tabula risalga al IV secolo d. C., pur riprendendo verosimilmente la famosa Carta di Agrippa del I sec. d. C. Si tratta di una sorta di mappa stradale (un *itinerarium pictum*) che descrive l'impero romano, ma, come si può osservare dal dettaglio di Roma, il simbolismo è anche qui molto forte. Del resto l'intero mondo allora conosciuto risulta schiacciato come se fosse composto da diverse

[5] AHMAD S.M., 1992, pp. 156 segg.

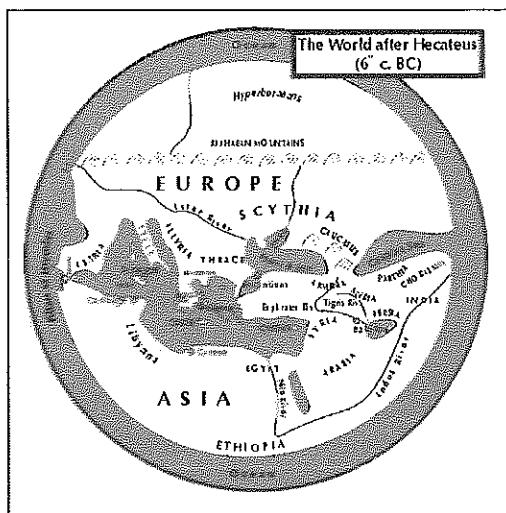



FIGURA 9 – *Ricostruzione della carta del mondo conosciuto di Ecateo, VI sec. a. C.* (fonte: Aujac G., 1987, p. 135).

strisce di terra, lunghe e strette. La Tabula Peutingeriana è un esempio di come lo spazio venisse concepito in maniera *odologica*, badando più ai tempi di percorrenza che alla distanza metrica lineare[6].

Se poi risaliamo alle origini della cultura occidentale, tradizionalmente si afferma che fu Anassimandro di Mileto a inventare le rappresentazioni cartografiche. La carta di Anassimandro non è giunta sino alla nostra epoca, ma esistono ricostruzioni più o meno valide della carta di Ecateo, allievo di Anassimandro (Fig. 9). Pur trattandosi di ricostruzioni moderne, va detto che queste carte sono considerate le basi della nostra cultura

FIGURA 10 – *Carta babilonese del mondo, ca. 600 a.C.* (fonte: Millard A.R., 1987, p. 114).

cartografica scientifica. Eppure, se le si analizza secondo il decostruzionismo che propone Harley per la storia della cartografia, si osserva che molti particolari presenti nella carta di Ecateo (il fiume Oceano che circonda il mondo, tanto per cominciare) sono in realtà ripresi dalla cartografia babilonese, della quale conserviamo un'interessante tavoletta (Fig. 10)[7]. Anche in questa tavoletta, infatti, esiste una sorta di fiume Oceano

[6] DILKE O.A.W., 1987.

[7] PICONE M., 2002b.

che circonda il mondo, mentre al centro troviamo naturalmente Babilonia. Questo dato va confrontato con la probabile presenza, al centro delle raffigurazioni di Anassimandro ed Ecateo, di importanti luoghi della grecità, come il santuario di Delfi. Naturalmente ogni cultura tende a rappresentare se stessa al centro delle sue carte!

Nel caso della carta di Babilonia si è parlato di «intossicazione politica»[8], a causa del carattere troppo marcatamente propagandistico della rappresentazione, contrapponendola alla carta di Anassimandro, di tipo scientifico. Per quanto mi riguarda, ritengo che non si possa essere così categorici: la carta babilonese è altrettanto propagandistica di quella greca, con la differenza che – naturalmente – la propaganda è di tipo diverso. Ma al di là di ciò, quel che importa è notare come la presunta scientificità di Anassimandro in realtà sia un'invenzione *a posteriori*. Anassimandro era molto più vicino al pensiero mitico di un Esiodo che alla razionalità scientifica di un Pericle. Non è possibile sintetizzare in poche righe una necessaria analisi approfondita delle somiglianze e differenze tra le due carte, quella greca e quella babilonese, ma gli studi più recenti convergono nell'affermare che la concezione babilonese del mondo abbia fortemente influenzato i primi cartografi greci. Con buona pace di chi afferma che la rivoluzione scientifica greca nascesse dal nulla.

2. Verso un'etno-cartografia

Come considerare, a questo punto, le carte storiche? In altri termini, quali sono le carte più corrette, le più scientifiche? Come individuare il modo più razionale, più giusto per rappresentare il tempo e lo spazio in una carta geografica? Queste domande rischiano di essere molto spiazzanti. Sta di fatto che non è scientificamente corretto stabilire semplici categorie da applicare come etichette alla storia. I Greci possono davvero essere considerati un popolo intrinsecamente superiore ai Babilonesi? Gli Spagnoli agli Aztechi? Fortunatamente la storiografia contemporanea ha scartato simili opzioni, ma il problema rimane.

Per sbrogliare questo dilemma, la mia proposta è di considerare un punto di vista leggermente diverso: anziché di cartografia, bisognerebbe parlare di *etno-cartografia*. Francesco Remotti ha provato a definire un concetto interessante in campo antropologico: l'*etno-antropologia*, cioè il «tipo di antropologia che prende ad oggetto le antropologie indigene», ovvero un'antropologia delle diverse antropologie[9]. Remotti indica come fondamento del suo discorso il fatto che ogni gruppo umano sia in sé produttore di un sistema antropologico diverso da quella degli altri popoli, e che dunque non esista una sola (e intrinsecamente superiore) forma di antropologia. L'antropologia europea sarà dunque diversa da quella egiziana o babilonese o maya o azteca. Adat-

[8] CONCHE M., 1991.

[9] REMOTTI F., 1997.

tando l'espressione di Remotti al campo di studi che più ci interessa, l'*etno-cartografia* designerà un approccio che abbia per oggetto tutte le cartografie *indigene*, partendo dal presupposto che ogni cultura sia produttrice di una diversa forma di cartografia, *indigena* rispetto alle altre. Questo implica necessariamente il bisogno di ripensare il significato che attribuiamo alla parola carta. Forse dovremmo ridefinirla per estensione, in modo tale che alcune cartografie indigene possano essere incluse nella categoria[10].

Questa rapida carrellata non ha altro scopo che cercare di mostrare come ogni cultura, e non solo quella europea post-rinascimentale, sia stata capace di creare carte, intese in senso lato come rappresentazioni grafiche del mondo circostante. Come l'etnologia e l'antropologia sostengono da anni che presso varie culture esistono differenti concezioni del mondo, e quindi anche dello spazio e del tempo, così è tempo che la geografia e la cartografia accettino l'esistenza (diacronica, ma anche sincronica) di differenti modi di categorizzare lo spazio, rendendo pertinenti alcuni tratti piuttosto che altri. Spazio e tempo diventano in questo modo due tra i tratti più interessanti da analizzare per chi vuole occuparsi di etno-cartografia.

Bibliografia

AHMAD S.M., *Cartography of al-Sharíf al-Idrísí,* Harley J.B., Woodward D. (a cura di) «The History of Cartography. Vol. II, Book 1: Cartography in the Taditional Islamic and South Asian Societies», Chicago and London, The University of Chicago Press, 1992, pp. 156-174.

AUJAC G. (materiale revisionato post mortem), *The Foundations of Theoretical Cartography in Archaic and Classical Greece,* Harley J.B., Woodward D. (a cura di) «The History of Cartography. Vol. I: Cartography in Prehistoric, Ancient and Medieval Europe and the Mediterranean», Chicago and London, The University of Chicago Press, 1987, pp. 130-147.

BERNAL M., *Black Athena. Afroasiatic Roots of Classical Civilization, Volume I: The Fabrication of Ancient Greece, 1785-1985,* London, Free Association Press, 1987, (trad. It. *Atena Nera. Le radici afroasiatiche della civiltà classica. Vol. I: L'invenzione dell'antica Grecia. 1785-1985*. Parma, Pratiche Editrice. 1991).

CONCHE M. (a cura di), *Anaximandre. Fragments et témoignages,* Paris, Presses Universitaires de France, 1991.

DILKE O.A.W., *Itineraries and Geographical Maps in the Early and Late Roman Empire,* Harley J.B., Woodward D. (a cura di) «The History of Cartography. Vol. I: Cartography in Prehistoric, Ancient and Medieval Europe and the Mediterranean», Chicago and London, The University of Chicago Press, 1987, pp. 234-257.

FARINELLI F., *I segni del mondo. Immagine cartografica e discorso geografico in età moderna,* Firenze, La Nuova Italia, 1992.

FARINELLI F., *Geografia,* Torino, Einaudi, 2003.

HARLEY J.B., *Deconstructing the map,* «Cartographica», 26, 1989, n. 2, pp. 1-20 [trad. it. Minca C. (a cura di), *Introduzione alla geografia postmoderna,* Padova, CEDAM, 2001, pp. 237-258].

[10] PICONE M., 2002a.

HARLEY J.B., *Rereading the Maps of the Columbian Encounter,* «Annals of the Assosiation of American Geographers», 82, 1992, n. 3, pp. 522-542.

JACOB C., *Géographie et ethnographie en Grèce ancienne,* Paris, Armand Colin, 1991.

JACOB C., *L'empire des cartes. Approche théorique de la cartographie à travers l'histoire,* Paris, Albin Michel, 1992.

LEWIS G.M., *Maps, Mapmaking, and Map Use by Native North Americans,* Woodward D., Lewis G.M. (a cura di) «The History of Cartography. Vol. II, Book 3: Cartography in the Traditional African, American, Arctic, Australian, and Pacific Societies», Chicago and London, The University of Chicago Press, 1998, pp. 51-182.

MILLARD A.R., *Cartography in the Ancient Near East,* Harley J.B., Woodward D. (a cura di) «The History of Cartography. Vol. I: Cartography in Prehistoric, Ancient and Medieval Europe and the Mediterranean», Chicago and London, The University of Chicago Press, 1987, pp. 107-116.

MUNDY B.E., *Mesoamerican Cartography,* Woodward D., Lewis G.M. (a cura di) «The History of Cartography. Vol. II, Book 3: Cartography in the Traditional African, American, Arctic, Australian, and Pacific Societies», Chicago and London, The University of Chicago Press, 1998, pp. 183-256.

PICONE M., *Tre idee per un atlante virtuale,* De Spuches G. (a cura di) «Atlante virtuale, vol. II», Palermo, Laboratorio Geografico, 2002a, pp. 97-115.

PICONE M., *Anaximander vs. Anaximander,* Picone M. (a cura di) «Bodies and Spaces. Gunnar's Travels», Palermo, Laboratorio Geografico, 2002b, pp. 65-78.

PICONE M., *Cerchi contro linee: le carte mesoamericane allo specchio,* «Rivista Geografica Italiana», in corso di stampa.

REMOTI F., *Etno-antropologia. Un tentativo di messa a fuoco,* Remoti F. (a cura di) «Le antropologie degli altri. Saggi di etno-antropologia», Torino, Scriptorium Paravia, 1997, pp. 9-42.

SHORE A.F., *Egyptian Cartography st,* Harley J.B., Woodward D. (a cura di) «The History of Cartography. Vol. I: Cartography in Prehistoric, Ancient and Medieval Europe and the Mediterranean», Chicago and London, The University of Chicago Press, 1987, pp. 117-129.

THROWER N.J.W., *Maps & Civilization. Cartography in Culture and Society,* Chicago and London, The University of Chicago Press, 1996.

WOODWARD D., *Medieval Mappaemundi,* Harley J.B., Woodward D. (a cura di) «The History of Cartography. Vol. I: Cartography in Prehistoric, Ancient and Medieval Europe and the Mediterranean», Chicago and London, The University of Chicago Press, 1987, pp. 286-370.

Bollettino A.I.C. nr. 123-124-125 / 2005

UTILIZZO DI VEICOLI MMS PER LA VALUTAZIONE SPEDITIVA DELLA QUALITÀ DELL'ARIA E LA VALIDAZIONE DI MODELLI

USE OF MMS CARS FOR THE SPEEDY EVALUATION OF THE AIR QUALITY AND THE MODEL VALIDATION

Eleonora Agostini (**), Gabriella Caroti (*), Iliano Ciucci (**), Marino Mazzini (**), Andrea Piemonte (*)

(*) Università di Pisa, Dipartimento di Ingegneria Civile - Sezione di Topografia e Fotogrammetria.

(**) Università di Pisa, Dipartimento di Ingegneria Meccanica, Nucleare e della Produzione.

Riassunto

Il Dipartimento d'Ingegneria Civile (DIC) – sez. Topografia e Fotogrammetria dell'Università di Pisa, è da tempo impegnato, in collaborazione con il Centro di Eccellenza in Telegeomatica dell'Università di Trieste, nello studio di nuove metodologie per la valutazione speditiva della qualità dell'aria. Sono stati approntati a tale scopo due veicoli MMS (Mobile Mapping System), dotati di strumentazione di posizionamento GPS ed inerziale e di strumentazioni per la misura delle concentrazioni in aria di monossido di carbonio e polveri sottili. Tramite questi veicoli è possibile produrre dei GIS contenenti mappe di concentrazione per la valutazione preliminare della qualità dell'aria. La possibilità di eseguire misure con un veicolo mobile ha permesso poi la validazione di un modello, che, nei casi consentiti dall'attuale normativa, possa sostituire l'uso delle centraline fisse di monitoraggio. Il modello in questione è stato realizzato dal Dipartimento d'Ingegneria Meccanica, Nucleare e della Produzione dell'Università di Pisa tramite l'utilizzo dei codici ISC3 e CALINEA4. L'articolo riporta i risultati ottenuti nell'area test di Livorno.

Abstract

Department of Civil Engineering (DIC), Topography and Photogrammetric Chair, University of Pisa, is working, in collaboration with Department of Mechanical, Nuclear and Production Engineering (DIMNP) and Tuscany Regional Protection Agency, on a research about small scale air pollution due to traffic emissions. The mathematical model is based on CALINEA4 code, integrated with ISC3 code for background's concentrations evaluation. Experimental CO measures were obtained both by ARPAT instruments, located inside fixed monitoring network's boxes, and by a standard instrument for CO concentration's survey on board of a GNNS vehicle. Measure's evidences are used to evaluate the capability of kinematic survey to validate the forecast model. The use of mathematical model is suggested by European law 96/62/CE as fixed monitoring net data's integration.

1. Introduzione

La cattedra di Topografia dell'Università di Pisa da alcuni anni sta sperimentando, in collaborazione con l'Università di Trieste, un metodo per il monitoraggio dell'inquinamento atmosferico (in particolare quello dovuto all'ossido di carbonio prodotto dal traffico veicolare) in cinematico.

La possibilità di effettuare misure lungo le varie strade del territorio comunale permetterebbe da un lato l'acquisizione di dati in zone non coperte dalle centraline della rete fissa di monitoraggio, dall'altro costituirebbe motivo di confronto con i valori misurati dalle postazioni fisse (diversa altezza di prelievo del campione, prelievo effettuato lungo la corsia e non a lato della strada, etc.) ed inoltre fornirebbe una conoscenza relativamente dettagliata dello stato attuale della qualità dell'aria nonché informazioni per la validazione di modelli di diffusione di inquinanti.

Proprio da quest'ultima potenzialità ha preso avvio una ricerca in collaborazione con il Dipartimento di Ingegneria Meccanica, Nucleare e della Produzione (DIMNP) della stessa Università di Pisa e l'ARPAT. Lo studio è rivolto a validare i modelli di dispersione e diffusione degli inquinanti, richiesti dall'ARPAT e realizzati dal DIMNP, tramite i rilievi cinematici e *stop and go* effettuati con il nuovo veicolo multisensore VINCI'S (*Vehicle-borne Integrated Navigation and Cartographic Information Prime System*) del Dipartimento di Ingegneria Civile (Fig. 1).

Il sistema di rilevamento messo a punto consiste in un veicolo ad alta produttività equipaggiato con strumentazioni di posizionamento GPS integrati con un sistema inerziale a basso costo, sensori ambientali e telecamera.

FIGURA 1 – *Veicolo multisensore MMS del Dipartimento di Ingegneria Civile.*

Il sito scelto per la sperimentazione, in accordo con l'ARPAT, è stato il centro urbano di Livorno, in quanto costituisce un buon banco di prova per i modelli essendo presenti numerose tipologie di fonti d'inquinamento, da quello industriale, a quello portuale, a quello dell'industria di vernici e solventi, a quello ancora del traffico veicolare leggero e pesante.

A Livorno inoltre è presente una rete di centraline fisse per il monitoraggio abbastanza fitta, che sono servite per un'ulteriore validazione dei risultati.

2. Strumentazione

La strumentazione per il posizionamento DGPS/INS in tempo reale del veicolo è costituita da due ricevitori GPS: uno di questi, il Placer 455DR della Trimble, è integrato da un sistema

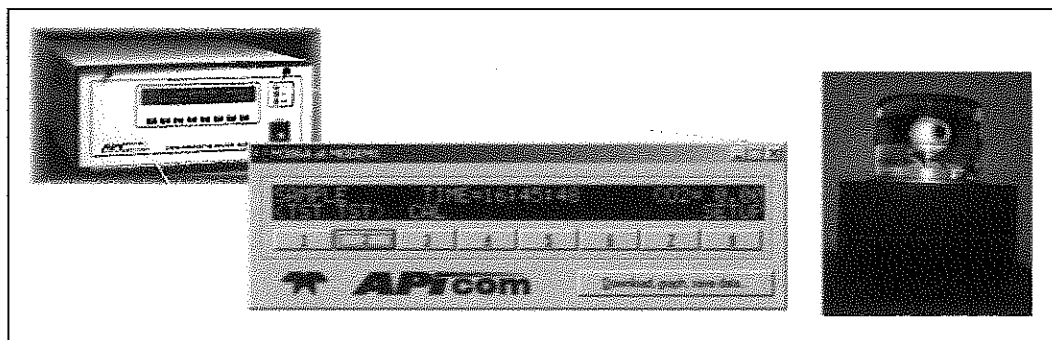



FIGURA 2 – *Strumento per la misura del CO. M300-AMX APIcom e telecamera.*

inerziale a basso costo (costituito da un odometro piezoelettrico e giroscopio allo stato solido), che permette di stimare la posizione del veicolo anche quando il segnale GPS non è presente (situazione questa molto frequente nei centri urbani) ed inoltre ha la possibilità di lavorare in differenziale; l'altro ricevitore GPS, il DGPSMax della csi, include un sensore capace di ricevere le correzioni RTCM, tramite i satelliti geostazionari della costellazione omnistar, e di trasmetterle all'altro strumento.

La localizzazione del veicolo avviene con precisione sub-metrica se il GPS lavora in DGPS, metrica se il GPS lavora nella modalità *stand alone.* L'utilizzo dei soli dati forniti dal sistema inerziale fornisce la posizione con una precisione più bassa dovuta alla caratteristica deriva del sistema. In generale, il GPS-INS nella modalità *stand alone* garantisce una precisione stimata in 8m, mentre in DGPS-INS è del metro.

Per i nostri scopi anche quando ci troviamo nella situazione peggiore la precisione offerta dal sistema rilevatore è accettabile. Infatti i dati acquisiti di posizione, concentrazione di inquinante ed immagini vengono elaborati ed esportati in un GIS con base cartografica vettoriale in scala 1:2000.

Il sensore ambientale di inquinante utilizzato in questa sperimentazione è l'M300-AMX della APIcom (Fig. 2). Esso utilizza uno standard europeo per il prelievo e la misura del monossido di carbonio ed ha le stesse caratteristiche degli strumenti delle centraline della rete provinciale gestita dall'ARPAT.

Si e così potuto calibrare il rilevatore portatile, prima della campagna di misura, con la strumentazione ed i sistemi presenti nelle centraline fisse della rete di monitoraggio, consentendo una migliore confrontabilità dei dati registrati dalle centraline della rete provinciale con quelli misurati dal rilevatore portatile. Inoltre, il tempo di risposta e di aggiornamento del dato fanno dell'M300 un buon strumento per un rilievo di tipo cinematico.

La telecamera, infine, istallata su di un supporto motorizzato, registra il con-

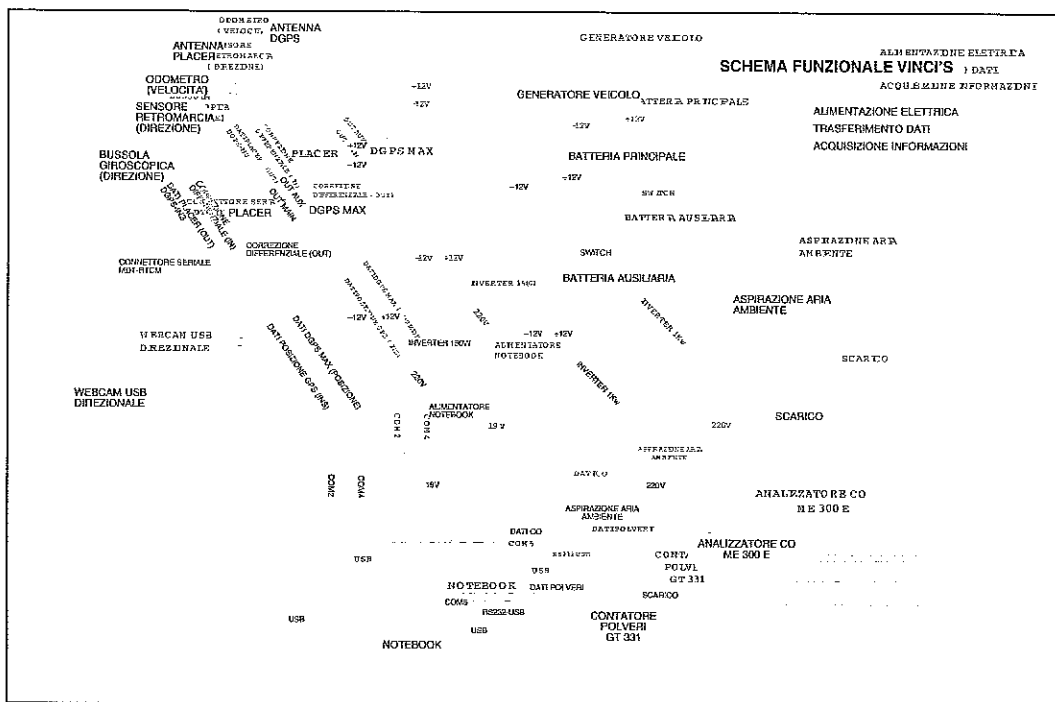



FIGURA 3 – *Schema funzionale VINCI'S.*

testo ambientale durante la fase di rilievo CO ed è anche di supporto per valutare il volume ed il tipo di traffico veicolare, che costituiscono due degli input dei programmi di modellizzazione.

L'intero schema funzionale del veicolo MMS è riportato in figura 3.

3. Software

È stato sviluppato un software specifico per gestire il funzionamento delle varie strumentazioni in modo sincrono, cosicché da un unico PC a bordo del veicolo l'operatore comanda le diverse periferiche ed i dati acquisiti vengono elaborati ed esportati in un GIS a base cartografica per essere visualizzati ed analizzati (Fig. 4).

4. Modelli

La necessità di sviluppare la modellistica applicata all'inquinamento atmosferico dell'aria ambiente è sottolineata dalla Direttiva Europea 96/62/CE, recepita in Italia con il D.Lgs. 4 agosto 1999, n. 351, che prevede la combinazione delle misure con tecniche modellistiche allorché, per un periodo significativo, il livello d'inquinamento atmosferico risulti al di sotto della soglia di valutazio-

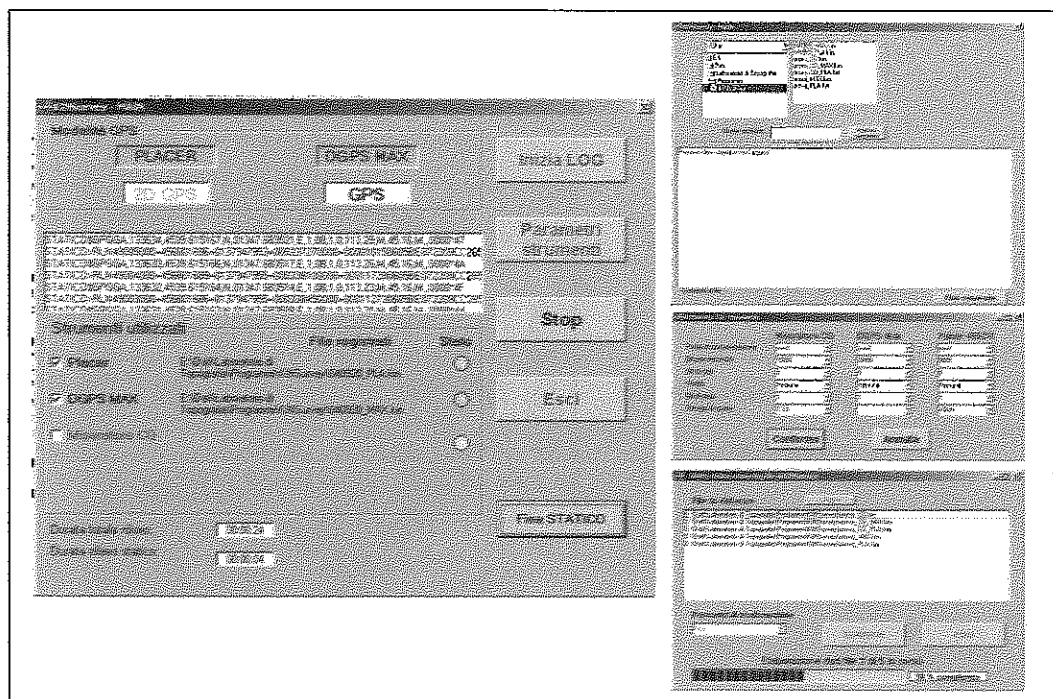



FIGURA 4 – *Software KINSurvey per i rilievi cinematici.*

ne superiore. L'uso della modellistica in alternativa alla misura effettuata presso centralina fissa, è permesso in tutti quei casi in cui, per un periodo di tempo significativo, i valori acquisiti risultino al di sotto della soglia di valutazione inferiore.

Studi effettuati sugli squilibri ambientali nell'area di Livorno, nell'ambito dell'intesa di programma tra Ministero dell'Ambiente e Regione Toscana, avevano evidenziato una situazione critica relativamente all'inquinamento da Composti Organici Volatili (STA 1998). Ciò ha portato allo sviluppo di uno studio che ha previsto anche un'applicazione modellistica relativa all'inquinamento atmosferico causato dal traffico veicolare.

Uno studio preliminare sulla scelta del modello da applicare all'area urbana di Livorno ha tenuto conto dell'orografia, delle caratteristiche urbanistiche, delle condizioni meteorologiche prevalenti, del tipo di attività antropiche responsabili di tale inquinamento, della quantità e qualità dei dati di input a disposizione.

A tale scopo si è scelto di rappresentare il sito tramite una sovrapposizione di modelli gaussiani, CALINE4 (DTC) per lo studio del contributo del traffico veicolare, e ICS3 (US-EPA) per la stima del fondo.

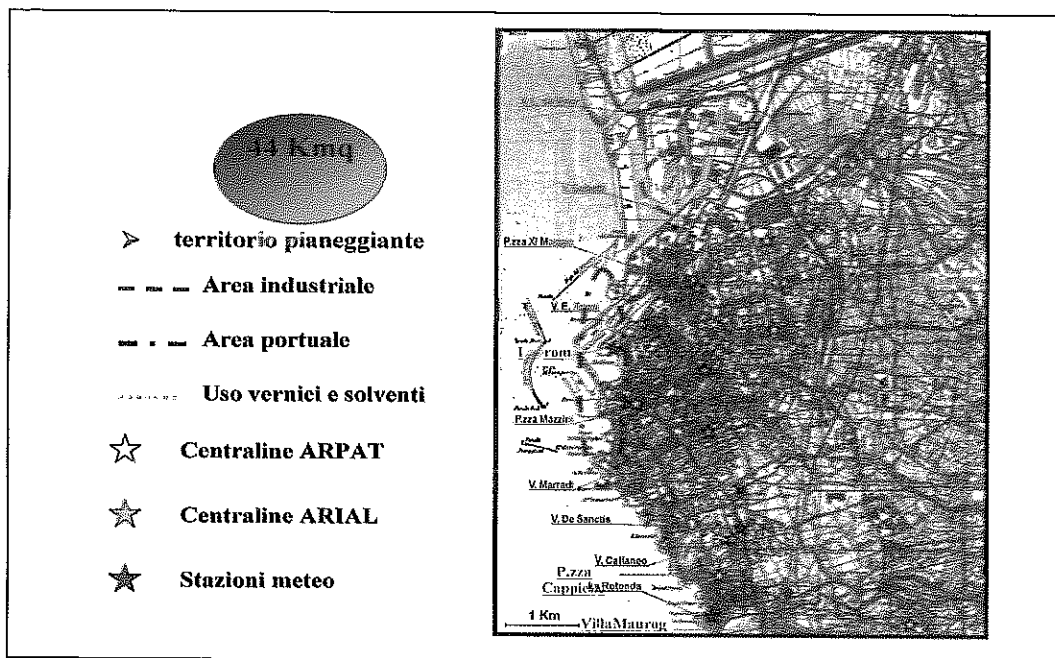



FIGURA 5 – *Carta di Livorno.*

5. Evidenze sperimentali

Il sito prescelto è costituito dall'area urbana di Livorno, città posta lungo la costa Tirrenica (Figura 5). Le principali attività responsabili dell'inquinamento da Composti Organici Volatili (COV) nel centro urbano, sono rappresentate dalle attività industriali individuabili nella zona più a Nord, da quelle portuali lungo la costa, e da tutte quelle ditte che fanno uso di vernici e solventi concentrate per lo più nel centro del sito urbano (Corezzi 2003).

Mentre il codice ISC3 era stato validato in studi precedenti (Agostini et al. 2003/2004), poche informazioni si avevano relativamente alla capacità di CALINE4 di rappresentare il sito oggetto dello studio. Per questo, dopo un'applicazione preliminare ristretta ad un'unica arteria stradale effettuata su dati forniti dalla Regione Toscana (IRSE 2002), dall'ARPAT (ARPAT 2002) (dati meteorologici, concentrazioni di monossido di carbonio acquisite presso le centraline della rete provinciale dislocate sul territorio, dati relativi ai volumi di traffico lungo alcune arterie), dal Comune di Livorno (Comune di Livorno 2002) (dati topografici e dati sul traffico) e dall ACI (ACI 2000), si è deciso di effettuare una campagna di misure lungo un percorso pianificato in modo tale da tener conto delle caratteristiche del sito.

Come indicatore per la validazione

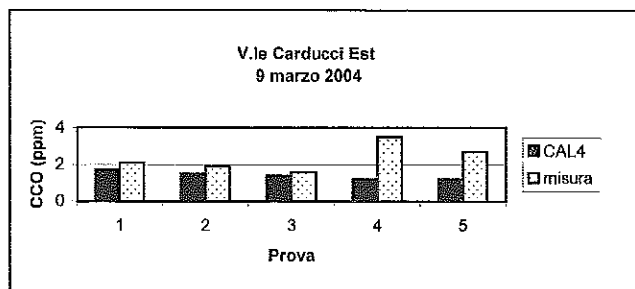



FIGURA 6 – *Confronto tra dato simulato e valore sperimentale in V.le Carducci.*

del modello è stato scelto il monossido di carbonio sia perché non subisce trasformazioni chimico – fisiche apprezzabili nel periodo di tempo considerato nel presente studio, sia perché la sua concentrazione fornisce indicazioni utili per la stima dell'inquinamento atmosferico da Composti Organici Volatili (COV) tra cui il benzene.

Il percorso coperto durante la campagna di misure è stato prescelto tenendo conto dei seguenti aspetti:

- caratteristiche urbanistiche;
- volume di traffico;
- condizioni meteorologiche;
- orografia.

L'analisi di sensibilità del codice è stata effettuata tenendo conto della presenza o meno di strade a forma di canyon (profilo urbanistico) e dell'intensità del traffico veicolare. Si è inoltre tenuto conto delle diverse condizioni meteorologiche che si possono verificare lungo un'arteria posta in prossimità del litorale rispetto a quelle che possono instaurarsi in una zona delimitata da edifici. La parte più a sud del centro urbano è stata trascurata poiché la presenza di un'orografia piuttosto complessa impedisce l'applicazione del modello.

In figura 6 è riportata la simulazione effettuata in corrispondenza della centralina della rete provinciale dell'ARPAT, posizionata in V.le Carducci.

Il modello riproduce in modo soddisfacente l'andamento sperimentale durante le prime tre prove; in corrispondenza delle prove 4 e 5 il codice sottostima il dato acquisito con l'analizzatore portatile.

Tale discrepanza può essere dovuta ad un picco di CO (causato o dal gas di scarico di un veicolo posto nelle immediate vicinanze dell'analizzatore, oppure dalla compresenza di veicoli con un fattore di emissione maggiore del valore medio stimato, per questo studio, tramite il modello COPERT (ANPA 2000) e basato sul parco veicolare medio del Comune di Livorno fornito dall'ACI (ACI 2000) che il modello non è in grado di riprodurre.

In figura 7 è, invece, riportata una si-

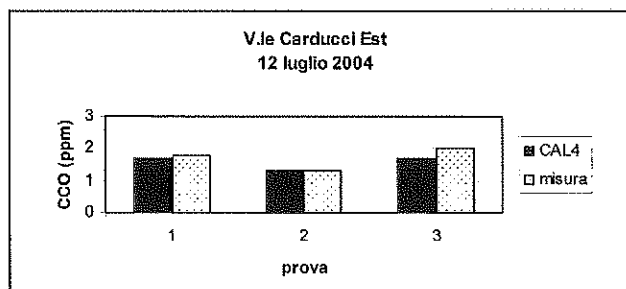



FIGURA 7 – *Confronto tra dato simulato e valore sperimentale in V.le Carducci.*

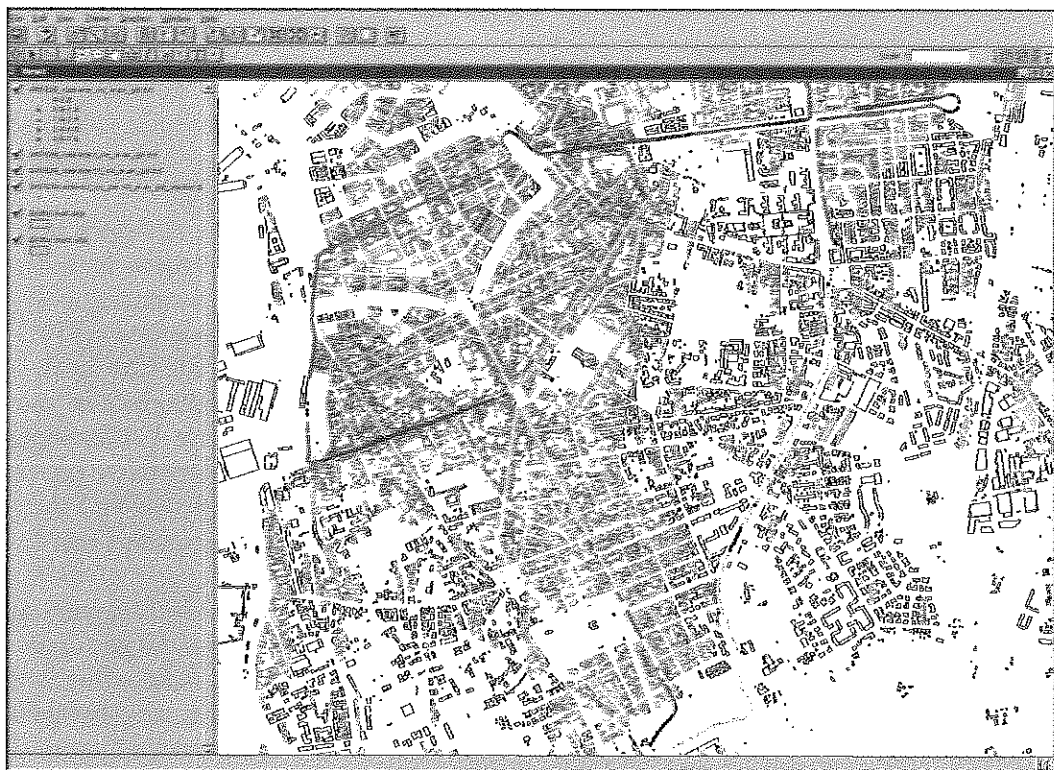



FIGURA 8 – *Esempio di rilievo cinematico speditivo della concentrazione di CO.*

mulazione riferita alla campagna svoltasi il 12 luglio 2004.

In questo caso è evidente l'ottimo accordo tra l'andamento teorico e quello sperimentale della concentrazione di CO durante le tre prove.

6. Valutazione speditiva

Oltre che per la validazione dei modelli, è evidente la possibilità di utilizzare i rilievi cinematici e *stop and go* realizzati anche per la generazione di mappe speditive, che permettano la valutazione della situazione reale della distribuzione degli inquinanti nell'area urbana. Nell'attesa, infatti, che vengano perfezionati i sistemi di modellistica auspicati dalla comunità europea, le sole centraline fisse di monitoraggio, seppur numerose, non possono che fornire un dato puntuale di inquinamento e non lo stato reale dell'intero agglomerato urbano.

I rilievi cinematici, invece, pur non avendo la precisione, data dal lungo periodo di osservazione delle centraline, permettono di avere un'alta risoluzione spaziale del dato di inquinamento su tutto il territorio.

Le mappe generate, di cui viene riportato in figura 8 un esempio, possono costituire uno strumento di rapida realizzazione dal gestore del territorio per evidenziare evidenti casi di criticità.

7. Conclusioni

Per una validazione completa del modello è necessario uno studio più completo del sito che tenga conto, in particolare, di situazioni meteorologiche diverse. Durante le campagne di misura, infatti, non è stato possibile avere una conoscenza diretta delle condizioni meteorologiche locali, ma ci si è basati sui dati forniti dalle centraline meteo fisse gestite dall'ARPAT. È quindi possibile che si siano verificate, sul sito studiato, condizioni di vento, sia in modulo che direzione, diverse da quelle registrate dalle stazioni dislocate nel centro urbano.

Tuttavia la quantità e la qualità dei dati sino ad ora acquisiti, costituisce una banca dati completa per quanto riguarda il centro urbano di Livorno, dalla quale possono essere tratte informazioni sufficienti per la validazione del modello e indicazioni sulla sua capacità di descrivere siti analoghi a quello oggetto dello studio.

Bibliografia

CEFALO R., MANZONI G., SKERL G., *Road survey for GIS by means of low cost DGPS/DR*, CISM Courses and Lectures. N.365 - Data acquisition and analysis for multimedia GIS , Udine, pp. 21-33, SpringerWienNewYork, 1995.

APAT, *Le emissioni in atmosfera da trasporto stradale*, Serie Stato dell'Ambiente n.12, 2000.

ACI, *Autoritratto 2000* - Parco veicolare della Prorincia di Livorno, 2000.

Regione Toscana, *Inventario Regionale delle Emissioni in Aria Ambiente (IRSE)*, 2002.

PIEMONTE A., *Real time GNSS. Application to air pollution monitoring*, Proceedings of the Seinar REAL TIME GNSS (WG Satellite Navigation System of the CEI WG Science and Technology, Section C, Geodesy), Trieste 2002, Reports on Geodesy No. 3(63), Warsaw Institute of Technology, Institute of Geodesy and Geodetic Astronomy, 2002.

AGOSTINI E., COREZZI M., CIUCCI I., MAZZINI M., *Studio dell'inquinamento da COV e da benzene nel territorio di Livorno*, ARPAT - DIMNP NT 01(03), 2003.

AGOSTINI E., CIUCCI I., MAZZINI M., STRINATI S., *Studio dell'inquinamento atmosferico da COV sul territorio di Livorno, con applicazione dei codici ISC3 e CALINE4*, RL 1016(03), 2003.

CALIFORNIA DEPARTMENT OF TRANSPORTATION, *CALINE4-A Dispersion Model for Predicting Air Pollutant Concentrations near Roadway*, Report FHWA/CA/TL-84115.

TOFFI C., *Aggiornamento dati emissione di COV da sorgenti diffuse*, DIMNP(03) , 2003.

PIEMONTE A., ANAPOLI K., *GNSS monitoring of air pollution due to thin powder. Experimental results*, Proceedings of the Bilateral Geodetic Meeting Italy-Poland, Bressanone 2003, Reports on Geodesy No. 2(65), Warsaw Institute of Technology, Institute of Geodesy and Geodetic Astronomy, 2003.

U. S. ENVIRONNRENML PROTECTION AGENCY, *User's Guide for the Industrial Source Complex (ISC3) Dispersion Model*, vol. I and II. EPA-454,,b-95-0036, 2004.

Bollettino A.I.C. n. 123-124-125 / 2005

ATLANTE DELLA BIBLIOGRAFIA STORICA DEI TERREMOTI ITALIANI

ATLAS OF THE HISTORICAL BIBLIOGRAPHY OF ITALIAN EARTHQUAKES

Simone Sammartino (*), Pierluigi Totaro (*)

(*) Università degli Studi di Napoli «Federico II», Dipartimento di Discipline Storiche «Ettore Lepore».

Riassunto

L'Atlante della bibliografia storica dei terremoti italiani rappresenta un esempio di applicazione, nell'ambito della ricerca storica di un sistema di gestione di informazioni spaziali (il G.I.S.), utilizzato prevalentemente in campo scientifico. Le informazioni relative alla ubicazione degli epicentri e all'intensità degli eventi sismici, archiviati nel Catalogo parametrico dei terremoti italiani (C.P.T.I.) sono state integrate con le fonti bibliografiche e iconografiche, che rappresentano la cronaca storica dei suddetti eventi, e sono raccolte nel fondo sismico della Società napoletana di storia patria (S.N.S.P.) di Napoli. Il sistema permette di affiancare, e rendere complementari, una ricerca geografica pura ed una indagine prettamente storica. La cartografia tematica, nella quale i sismi sono rappresentati in funzione della loro intensità epicentrale, è affiancata ad una serie di pagine web, che ne descrivono i riferimenti storici bibliografici e iconografici (questi ultimi restituiti anche in versione ad alta risoluzione). L'integrazione tra la cartografia e la fonte storica è stata sviluppata attraverso l'utilizzo del *collegamento ipertestuale georeferenziato*, uno strumento che permette di accedere direttamente all'informazione storica, a partire dalla rappresentazione geografica del singolo evento.

Abstract

The Atlas of the historical bibliography of the Italian earthquakes represents an example of applying a spatial data management system (G.I.S.), mainly used in scientific frames, in the historical research application field. The information regarding the location of the epicentres and the strength of the earthquakes, gathered in the Italian earthquakes parametric catalogue (C.P.T.I.), have been combined with the bibliographic and iconographic sources, that represent their historical chronicle, collected in the seismic fund of the Società napoletana di storia patria (S.N.S.P.). The system allows to connect, and make complementary, a classic geographic research with a typical historical investigation. The thematic cartography, in which earthquakes have been represented proportionally to their epicentral intensity, is coupled to a series of web pages reporting the historical bibliographic and iconographic references (the last returned with high resolution). The coupling of cartography and the historical source has been developed trough the georeferenced hypertext link, *an instrument that allows a direct access to the historical information, starting from the geographic representation of each earthquake.*

1. Il C.p.t.i. (il Catalogo parametrico dei terremoti italiani)

In seguito alla necessità nel 1996, da parte della Protezione civile nazionale, di elaborare un piano di difesa dal rischio sismico, che avesse una valenza univoca in tutta la Penisola e che fosse basato su elaborazioni quantitative di dati storici, si è affermata l'esigenza di unificare le informazioni, allora disponibili, in un unico documento, che ne costituisse uno standard omogeneo e coerente. Nel 1997 venne pubblicato il documento *Sismologia storica*, a cura di Paolo Gasperini, Emanuela Guidoboni e Massimiliano Stucchi, che rappresentò il primo tentativo di unificare i dati già disponibili e soprattutto di sollecitare i ricercatori, afferenti alle diverse aree di ricerca, a promuovere una discussione critica sulla omogeneizzazione dei criteri valutativi che avevano portato alla realizzazione dei cataloghi preesistenti. Nacque così l'idea del *Catalogo parametrico unificato*, che avrebbe risolto il problema della disuniformità di interpretazione delle informazioni riguardanti ogni evento sismico. Tali informazioni, infatti, derivavano da due fonti primarie:

- Boschi E., Guidoboni E., Ferrari G., Valensise G. e Gasperini P. (1997). *Catalogo dei Forti Terremoti in Italia dal 461 a.C. al 1990*, ING e SGA Bologna, 644 pp
- Stucchi M., Camassi R. e Monachesi G. (1993). *NT: il catalogo «di lavoro» del G.N.D.T.. G.N.D.T., Rapporto interno*, Milano, 80 pp che spesso fornivano descrizioni contrastanti dello stesso evento.

I casi di disuniformità più comuni erano relativi ai criteri con cui in ogni catalogo venivano interpretati posizione geografica, intensità epicentrale, valenza delle sequenze sismiche e delle repliche, per ogni singolo episodio. Il Catalogo unificato, doveva, quindi prima di tutto ridurre tali differenze e concepire un prodotto «di consenso» tra gli autori delle fonti già presenti.

Nel luglio del 1999 nasce la prima versione del *Catalogo parametrico dei terremoti italiani* (Fig. 1), frutto della collaborazione tra le unità di ricerca già operanti nel settore (I.N.G., G.N.D.T., S.G.A.) e il Servizio sismico nazionale, che verrà poi aggiornato nel maggio del 2004.

Il documento si compone di un corpo principale, che contiene la maggior parte degli eventi archiviati (verificatisi dal 217 a.C. al 1992 d.C.), e una serie di appendici che contengono tutti gli episodi che non rispettano i limiti di soglia energetica o geografici, o che vengono definiti «repliche» in base alla brevità degli intervalli tra un sisma e l'altro. Come già detto, il catalogo nasce dall'esigenza di uniformare la quantità di informazioni disponibili sulla storia della sismicità in Italia, in occasione della realizzazione della carta della pericolosità sismica. Principalmente per rispettare una uniformità di informazione tra gli eventi registrati dalle cronache antiche e quelli avvenuti nell'era moderna, si è scelto di dare maggior rilievo a quei parametri che potessero rappresentare un elemento comune tra i record. In particolare si è scelto di considerare l'epicentro macrosismico, piuttosto che quello strumentale, come misura di localizza-

Anno	Mese	Giorno	Ora	Minuti	Secondi	Area dei massimi effetti	Intensità epicentrale (x10)	Latitudine (DD - WGS 1984)	Longitudine (DD - WGS 1984)	Magnitudo macrosismica
-91	0					Reggio Calabria	95	38,1000	15,6500	630
17	0					Reggio C.-Sicilia	85	37,8000	15,2000	476
62	2	5				Pompei	85	40,7800	14,4200	580
79	8	25	7			Area vesuviana	80	40,8000	14,3800	540
99	0					Circello	95	41,3500	14,8000	630
316	0					Sannio	90	41,3800	14,4300	600
361	0					Sicilia	100	37,5000	14,0000	660
374	0					Reggio Calabria	95	38,1000	15,6500	630
375	0					Benevento	90	41,1300	14,7800	600
848	6					Sannio	90	41,4800	14,2700	600
853	8	31				Messina	95	38,1800	15,5500	630
951	0					Rossano	90	39,5700	16,6300	600
989	10	25				Irpinia	90	41,0200	15,1700	600
1005	0					MONTECASSINO	75	41,4900	13,8140	510
1087	9					Puglia	65	40,1500	18,4800	460
1120	3	25				Rocca d'Evandro	80	41,3800	13,9200	540
1125	6	7	11			Siracusa	85	37,0700	15,3000	580
1125	10	11				Sannio-Molise	80	41,6000	15,0000	540
1139	1	22				BENEVENTO	55	41,1290	14,7770	400
1169	2	4	7			Sicilia orientale	100	37,3200	15,0300	660
1184	5	24				Valle del Crati	90	39,4300	16,2500	600
1198	0					POZZUOLI	70	40,8170	14,1670	480
1223	0					Gargano	90	41,8500	16,0300	600
1230	4	5				REGGIO CALABRIA	55	38,1080	15,6470	400
1231	6	1	11			Cassino	70	41,4800	13,8300	480
1273	0					Potenza	85	40,6300	15,8000	580
1293	9	4				Sannio	85	41,3000	14,5500	580
1310	0					VILLA S.GIOVANNI	70	38,2500	15,6670	480
1323	6	30				M.ETNA NORD	70	37,8330	15,0000	424
1329	6	28	22			M.ETNA NORD	70	37,8330	15,0000	424
1349	9	9	9			Lazio merid.-Molise	100	41,4800	14,0700	660
1361	7	17	19	30		Ascoli Satriano	90	41,2300	15,4500	600
1367	0					S.Elia Fiumerapido	70	41,5300	13,8700	480
1406	9	16	2			NAPOLI SUD	60	40,8330	14,2500	430
1414	0					Vieste	85	41,8800	16,1800	580
1444	0					M.ETNA SUD	60	37,7500	15,0000	390
1448	0					MESSINA	60	38,2500	15,5000	430
1450	0					BROLO	60	38,2500	14,7500	430
1456	12	5				MOLISE	100	41,3020	14,7110	660
1456	12	5				BENEVENTANO	100	41,1500	14,8670	660
1461	0					CASTELCIVITA	70	40,5000	15,2500	480
1490	6	10				SERRA DEL RE	60	38,0000	14,7500	430
1494	5	29	2	15		Messina	70	38,1800	15,5500	480
1499	11	9				MESSINA	75	38,1870	15,5190	510
1509	2	25	22	20		Calabria meridionale	80	38,1000	15,6800	540
1513	8	25	8			MESSINA	60	38,1670	15,5000	430
1517	3	17				Ariano Irpino	80	41,1500	15,0800	540
1536	3	23				CATANIA	65	37,5020	15,0870	460
1537	5					CATANIA	55	37,5020	15,0870	400
1538	9	26				POZZUOLI	75	40,8220	14,1230	510
1542	12	10	15	15		Siracusano	100	37,2200	14,9500	660
1549	5	31				VILLA S.GIOVANNI	60	38,2500	15,6670	430
1550	11	17				COSENZA	70	39,3030	16,2510	480
1557	0					MEDIO TIRRENO	70	40,7500	14,0000	480
1559	6	29				MONDELLO	60	38,1670	13,3330	430
1560	5	11	4	40		Barletta-Bisceglie	80	41,2500	16,4800	540
1561	8	19	14	10		Vallo di Diano	95	40,5200	15,4800	630
1562	4	5				MONDELLO	60	38,1670	13,3330	430
1566	11	30				RANDAZZO	55	37,8770	14,9480	400
1570	5	1	3			MEDIO TIRRENO	70	40,7500	14,1670	480

FIGURA 1 – *Tabella esemplificativa della struttura del C.P.T.I.99. Il numero di campi visibili è limitato, in funzione dello spazio disponibile. Autore: Dr. Simone Sammartino.*

zione del centroide del sisma, in modo da garantire una omogeneità tra le tecniche di determinazione epicentrali degli eventi storici e di quelli moderni (Ga-

sperini P., Bernardini F., Valensise G. e Boschi E., 1999; 89: pp. 94-110.). Tale epicentro così calcolato si definisce *epicentro dei massimi effetti*. Per ciò che concerne i limiti geografici degli eventi presenti nel catalogo, l'area di interesse comprende, oltre che l'intero territorio italiano, una fascia di confine che abbraccia le coste europee del mar Ionio, del mar Adriatico e del mar Ligure, e un'ampia zona comprendente i territori dell'Europa transalpina, nelle quali sarebbero avvenuti i sismi con ripercussioni significative avvertite entro il confine italiano. Le coordinate geografiche, relative all'ubicazione di ogni singolo episodio, sono espresse in gradi decimali e si riferiscono all'ellissoide internazionale World geodetic system 1984 (WGS84). I parametri descrittivi presenti nel catalogo riguardano principalmente:

- la collocazione temporale, con indicazione dell'anno e dell'ora – giorno – mese, laddove disponibile;
- la denominazione dell'area dei massimi effetti, con indicazione dell'area geografica o della città interessata, a seconda del dettaglio dell'informazione disponibile;
- l'ubicazione dell'epicentro, espressa in gradi decimali;
- la misura relativa all'Intensità epicentrale (macrosismica), secondo la scala Mercalli;
- la misura relativa alla Magnitudo, secondo la scala Richter;
- il richiamo al catalogo originale di riferimento.

Del catalogo qui presentato esiste ad oggi una versione aggiornata al maggio 2004 (CPTI04), che riempie le lacune presenti nel periodo post-1980 e allarga i limiti temporali dell'archivio al 2002. Esso è disponibile, unitamente alla versione del 1999 all'indirizzo http://emidius.mi.ingv.it/CPTI.

2. Carta degli eventi sismici

Avvalendosi delle informazioni presenti nel C.P.T.I.99, è stato possibile costruire una cartografia tematica (Fig. 2) degli eventi sismici archiviati nel corpo centrale del catalogo.

Tutte le procedure di processing dei dati e di costruzione della mappa finale sono state implementate in ambiente G.I.S., con il programma ArcGIS ® (v. 9.0) della ESRI inc. Il riferimento geodetico scelto è la ben nota proiezione trasversa di Mercatore (U.T.M. fuso 33), applicata all'ellissoide mondiale World geodetic system 1984 (WGS84). In questo modo la proiezione dei dati sismici è stata implementata, senza alcun cambio di sistema di riferimento, rispetto a quello adottato dagli autori del catalogo, con la conseguente maggiore accuratezza del risultato finale. La base cartografica utilizzata è quella fornita come demo dalla stessa ESRI inc., mentre il modello digitale del terreno a risoluzione di griglia di 1000 metri è stato fornito per gentile concessione dell'Istituto per l'ambiente marino costiero (I.A.M.C. – C.N.R.) di Napoli. Nella carta è evidente una distribuzione degli epicentri sismici anche al di fuori del territorio nazionale, in quanto, come si è già specificato, si è scelto di considerare anche quegli eventi che, se pur avvenuti oltre frontiera, abbiano avu-

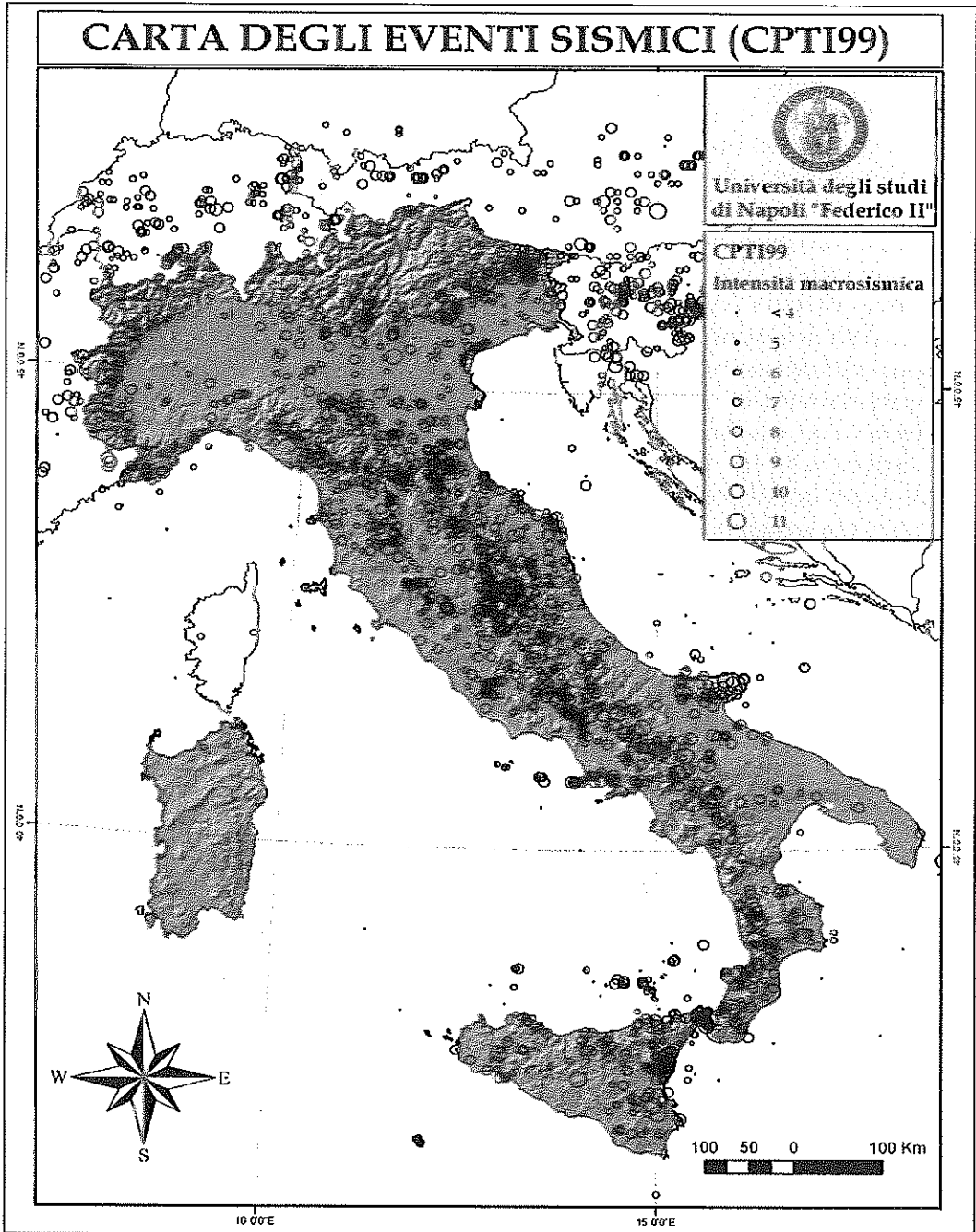



FIGURA 2 – *Carta degli eventi sismici, secondo il C.P.T.I.99. Riferimento geodetico: Datum - WGS84; Proiezione - UTM fuso 33; coordinate espresse in gradi decimali. Autore: Dr. Simone Sammartino.*

to conseguenze avvertibili entro i confini italiani. Risulta, inoltre, evidente una distribuzione disuniforme degli eventi sismici, con gruppi di episodi concentrati lungo le strutture sismiche più dinamiche e in corrispondenza delle zone a più elevata attività vulcanica. Il parametro utilizzato per rappresentare sulla carta l'energia dei sismi è l'intensità macrosismica, come definita dal C.P.T.I.99, nel rispetto delle disposizioni degli autori del catalogo; si tratta di un parametro legato alla sismicità misurata attraverso l'entità dei danni a cose e persone, che meglio di altri rappresenta un elemento uniformante tra gli eventi accaduti nell'età antica e nell'era moderna. I valori di intensità macrosismica sono rappresentati secondo una scala di grandezza, da 1 a 11 gradi della scala Mercalli.

3. Il fondo sismico

La Società napoletana di storia patria nasce nel 1875, dal sentimento comune di alcuni dei più illustri studiosi storici napoletani dell'epoca. Essa rappresenta ai loro occhi un esempio sublime di come l'amore per lo studio del passato possa dare origine ad un'entità concreta in cui convergano la passione per le opere monumentali e la disciplina letteraria ed artistica in generale. Oggi la società, con sede in Castelnuovo, nel centro del capoluogo campano, conta centinaia di soci inscritti e decine di operatori, tra storici, archivisti, tecnici informatici, e bibliotecari. Il fiore all'occhiello della struttura è senza dubbio la biblioteca, che conta circa 300.000 volumi, 3000 periodici, oltre a opuscoli, manoscritti, pergamene, stampe e disegni, che rappresentano un patrimonio unico di interesse meridionalistico. L'Istituzione pubblica, inoltre, l' «Archivio Storico per le Province Napoletane», curato dal 1899 al 1932 da Benedetto Croce. Un elemento di notevole arricchimento del patrimonio della società è rappresentato dai numerosi fondi, collezioni, donazioni e lasciti, appartenuti a studiosi del Mezzogiorno italiano, fonte di interesse per collezionisti ed appassionati del genere. Tra questi ultimi, uno degli elementi più rappresentativi dell'importanza delle collezioni private è il *Fondo sismico*, costituito dalla Biblioteca personale di Alexis Perrey, acquistata dal Club alpino italiano (C.A.I.) e donata alla società agli inizi del novecento. Esso contiene una vastissima quantità di fonti storiche, carte geografiche, atlanti legati alla cronaca di eventi sismici verificatisi nel mondo, e rappresenta una delle ricchezze maggiori della storia della sismica in Italia. Vi compaiono, infatti tutte le fonti storiche e scientifiche che raccontano gli accadimenti relativi agli eventi sismici avvenuti in Italia, o i cui effetti si siano avvertiti in Italia, dal 1500 ad oggi. Il fondo è oggi parzialmente catalogato e fa parte del vasto database informatizzato di cui la società dispone; tale database, consultabile nell'O.P.A.C. (On-line public access catalog), sul sito web della società (http://www.storia.unina.it/snsp/), è costruito in modo da restituire le informazioni sia in formato TAG che ISBD. Nello specifico, per la realizzazione del progetto dell'Atlante della bibliografia storica dei terremoti italiani, sono stati selezionati circa 700 record che presen-

tano il termine *terremoti* nel campo *soggetto*.

4. Il progetto

Nell'ambito del progetto di ristrutturazione del fondo sismico della Società napoletana di storia patria è stato proposto di realizzare una forma alternativa di consultazione dell'archivio, che ampliasse le modalità di lettura attualmente disponibili, allargandole ad un ambito geografico. L'idea era quella di sfruttare uno strumento di gestione e realizzazione di carte tematiche (il G.I.S.) per integrare l'informazione sulla collocazione geografica dell'evento sismico, riferito in ognuno dei documenti facenti parte del fondo. L'integrazione tra il Catalogo parametrico dei terremoti italiani (Boschi E., Guidoboni E., Ferrari G., Valensise G. e Gasperini P., 1997 pp. 644) e il fondo sismico della S.N.S.P., è reso possibile sfruttando le potenzialità di gestione di dati eterogenei del sistema. La carta degli eventi sismici (Fig. 2), realizzata con il programma ArcGIS ® della ESRI inc., è stata affiancata ad una serie di pagine web, nelle quali sono riassunte le informazioni salienti dell'evento ed elencate di seguito le schede dettagliate di ogni singolo documento che ad esso fa riferimento, secondo lo schema già definito dai tecnici O.P.A.C. della società. Al fine di rappresentare al meglio la valenza di un progetto del genere, si è scelto di limitare al meridione italiano l'estensione geografica degli eventi sismici presi in considerazione, in modo che ci fosse un numero significativo di documenti utilizzabili per tale scopo. Per circa 50 degli oltre 700 documenti selezionati dall'O.P.A.C. in base alla presenza del termine *terremoti* nel soggetto, è stato possibile definire in modo univoco, controllando esclusivamente le informazioni ricavate dall'archivio telematico, un riferimento esatto all'uno o all'altro evento sismico. In uno sviluppo futuro del progetto, si ritiene opportuno prevedere l'accesso e la consultazione del documento stesso, alla ricerca di riferimenti, non ricavabili dal semplice esame del database. Per ognuno degli eventi sismici per il quale esista uno o più documenti che vi facciano riferimento, è stata costruita una pagina web (Fig. 3), nella quale, oltre ad un breve riepilogo delle informazioni salienti del singolo evento, compaiono le schede informative di ogni documento, con le specifiche relative ad autore, anno, titolo, tipologia di pubblicazione e ovviamente la collocazione fisica negli archivi della società.

L'idea è che l'utente che finora ha usufruito degli strumenti di consultazione alfanumerica disponibili nell' O.P.A.C., ora possa accedere allo stesso tipo di informazioni, a partire dalla cognizione sulla ubicazione geografica dell'evento sismico, al quale i documenti a cui è interessato fanno riferimento. Ovviamente il sistema è strutturato per essere complementare a quello già esistente e rappresenta una funzione aggiuntiva delle potenzialità già disponibili. Una delle operazioni più complesse di omogeneizzazione dei due sistemi, che nascono in ambiti completamente diversi, è stata quella di estrarre e ristrutturare i risultati della ricerca per campi effettuata sull'O.P.A.C.. Tali risultati, infatti,

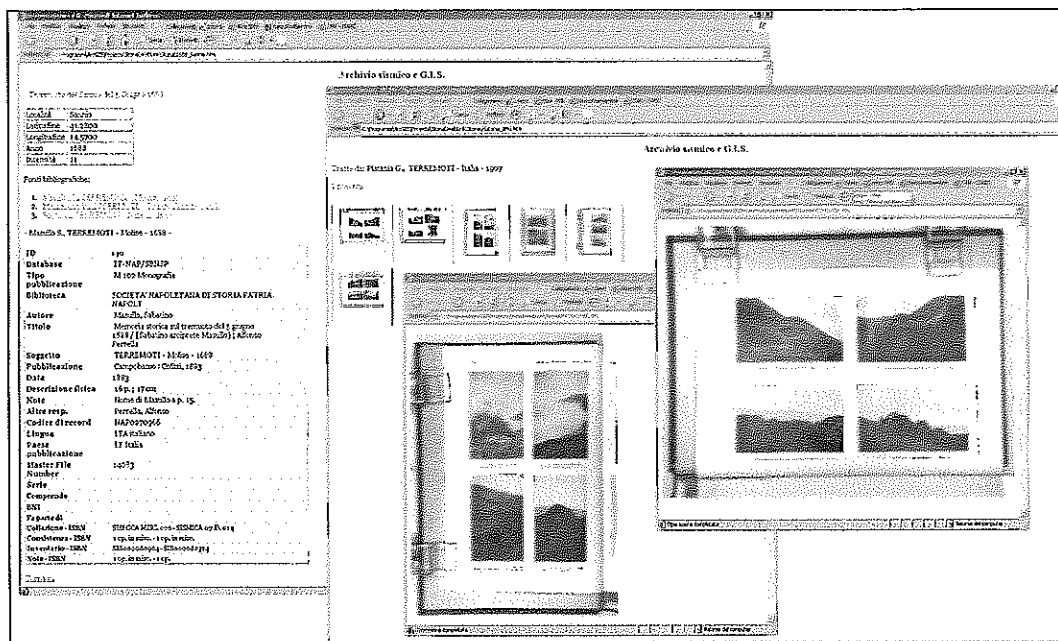



FIGURA 3 – *Alcuni collegamenti ipertestuali in formato HTML. Nella pagina relativa all'evento sismico si trovano la scheda riepilogativa dell'evento e il dettaglio delle schede descrittive delle singole fonti bibliografiche. Cliccando sul link immagini si può accedere alle riproduzioni digitali ad alta risoluzione delle stampe presenti nel testo. Autore: Dr. Simone Sammartino.*

sono restituiti in un formato *per record*, in cui, cioè, i record vengono estratti uno dopo l'altro specificando i valori dei campi nell'ordine in cui essi appaiono. La struttura utilizzabile in ambiente G.I.S., invece deve essere del tipo *per campo*; quella, cioè, in cui i record sono organizzati in una matrice ordinata, in cui le colonne sono rappresentate dai campi e le righe dai singoli record. Il valore di una determinata cella della tabella così strutturata è rappresentato dal valore del determinato campo di appartenenza per il determinato record selezionato. Per adeguare i risultati della ricerca effettuata sull' O.P.A.C. alle necessità del sistema G.I.S, si è operata una trasposizione delle singole informazioni, effettuata a pacchetti, selezionando ogni volta i valori appartenenti ad ogni singolo record. Una volta ottenuta la tabella in un formato standard, riconoscibile dal G.I.S, la si è introdotta in un database di tipo Access, dove già figurava quella derivante dal C.P.T.I.99. Per poter relazionare le due tabelle si è scelto di costruire un campo di collegamenti ipertestuali in quest'ultima tabella, in modo che la consultazione del singolo evento sismico (in ambiente G.I.S) desse la possibilità di accedere alla pagina web costruita ad hoc. La carta, quindi, limitatamente ad un estensione

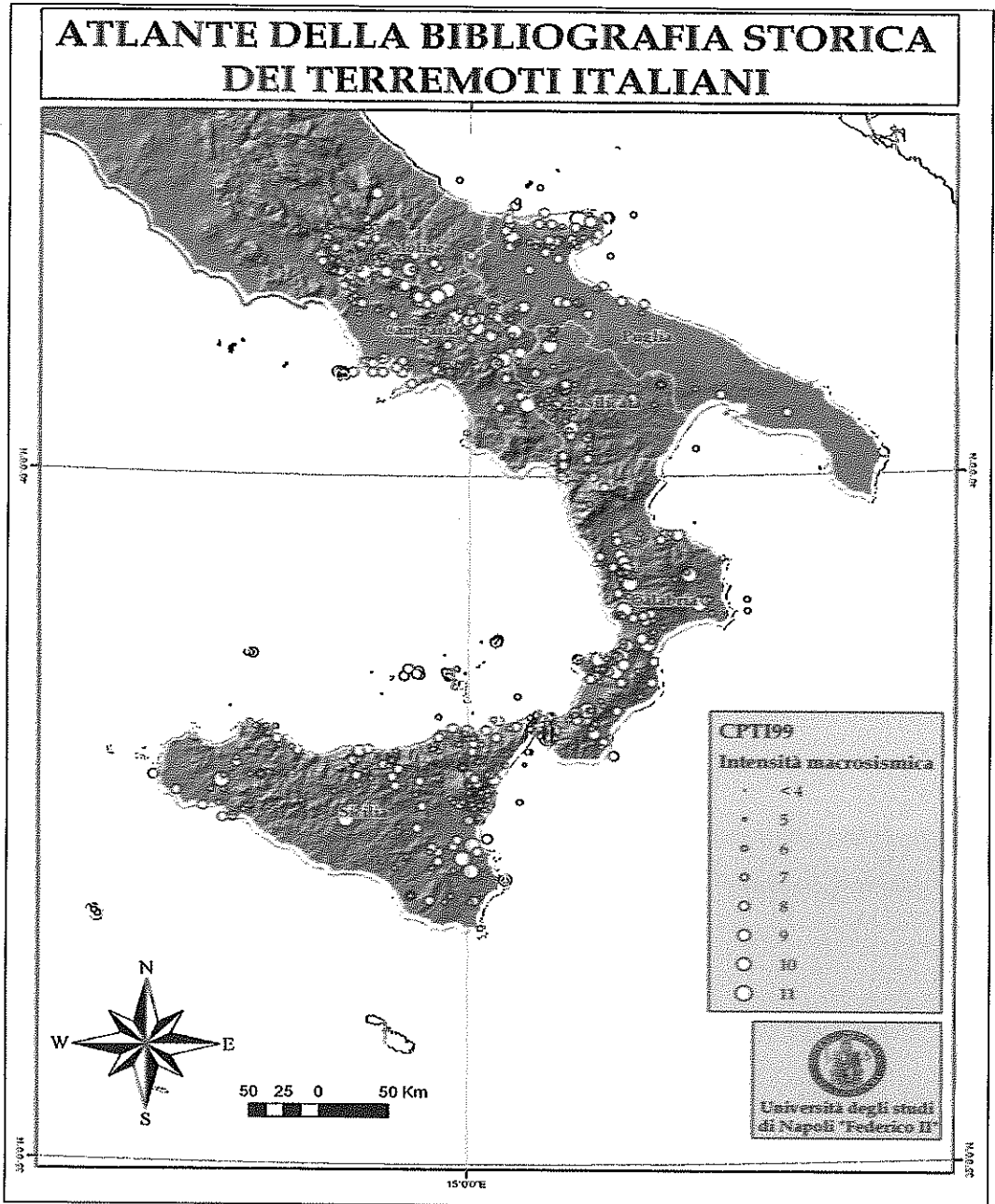



FIGURA 4a – *Atlante della bibliografia storica dei terremoti italiani. I cerchi rappresentano gli eventi sismici (C.P.T.I.99), rappresentati con simboli proporzionali all'intensità macrosismica; i quadrati riproducono quelli per i quali è attivo un collegamento ipertestuale alla pagina web relativa (fondo sismico). Autore: Dr. Simone Sammartino.*

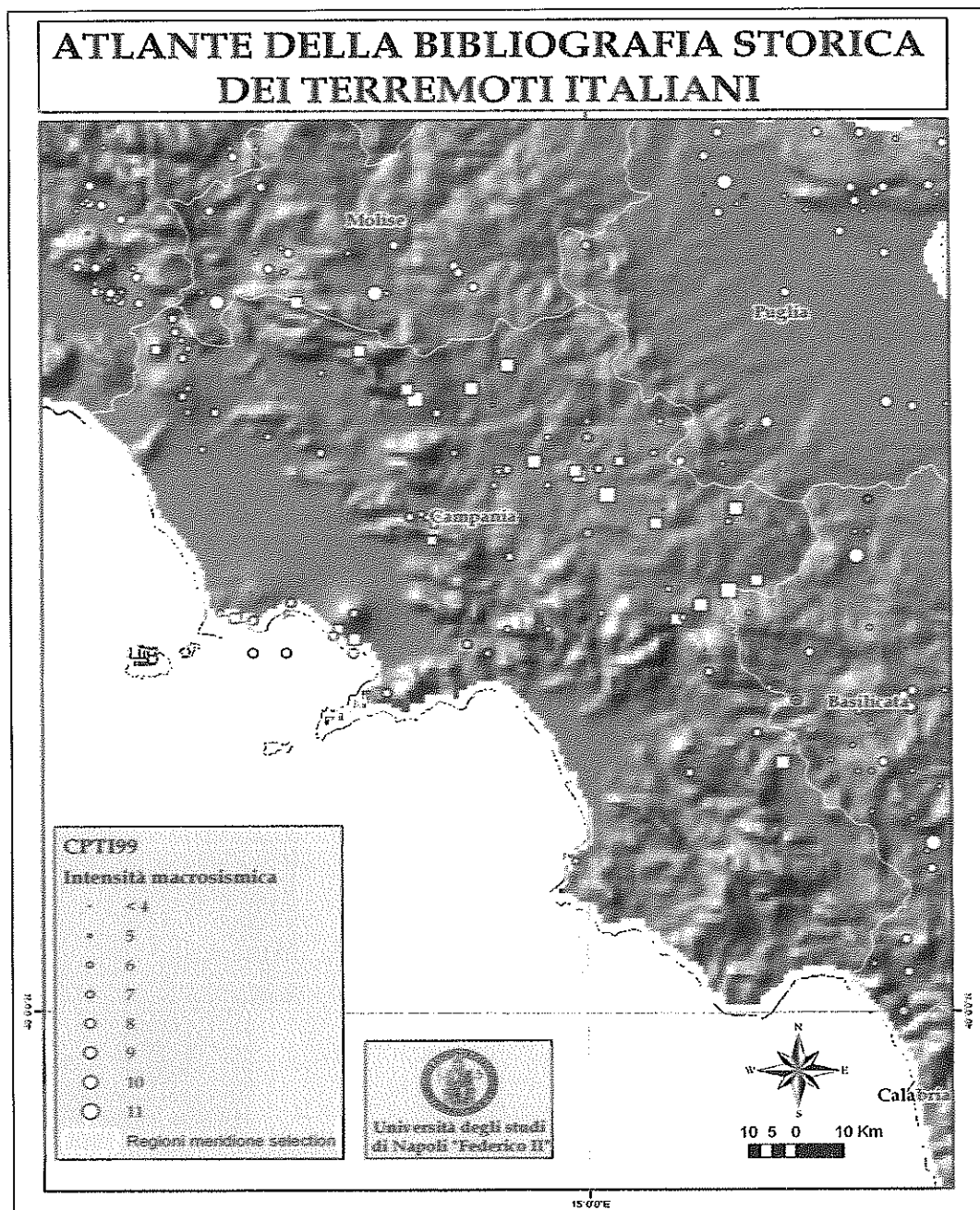



FIGURA 4b – *Atlante della bibliografia storica dei terremoti italiani. Esempio di selezione geografica; i quadrati rappresentano gli eventi che rientrano nei confini della regione Campania. Autore: Dr. Simone Sammartino.*

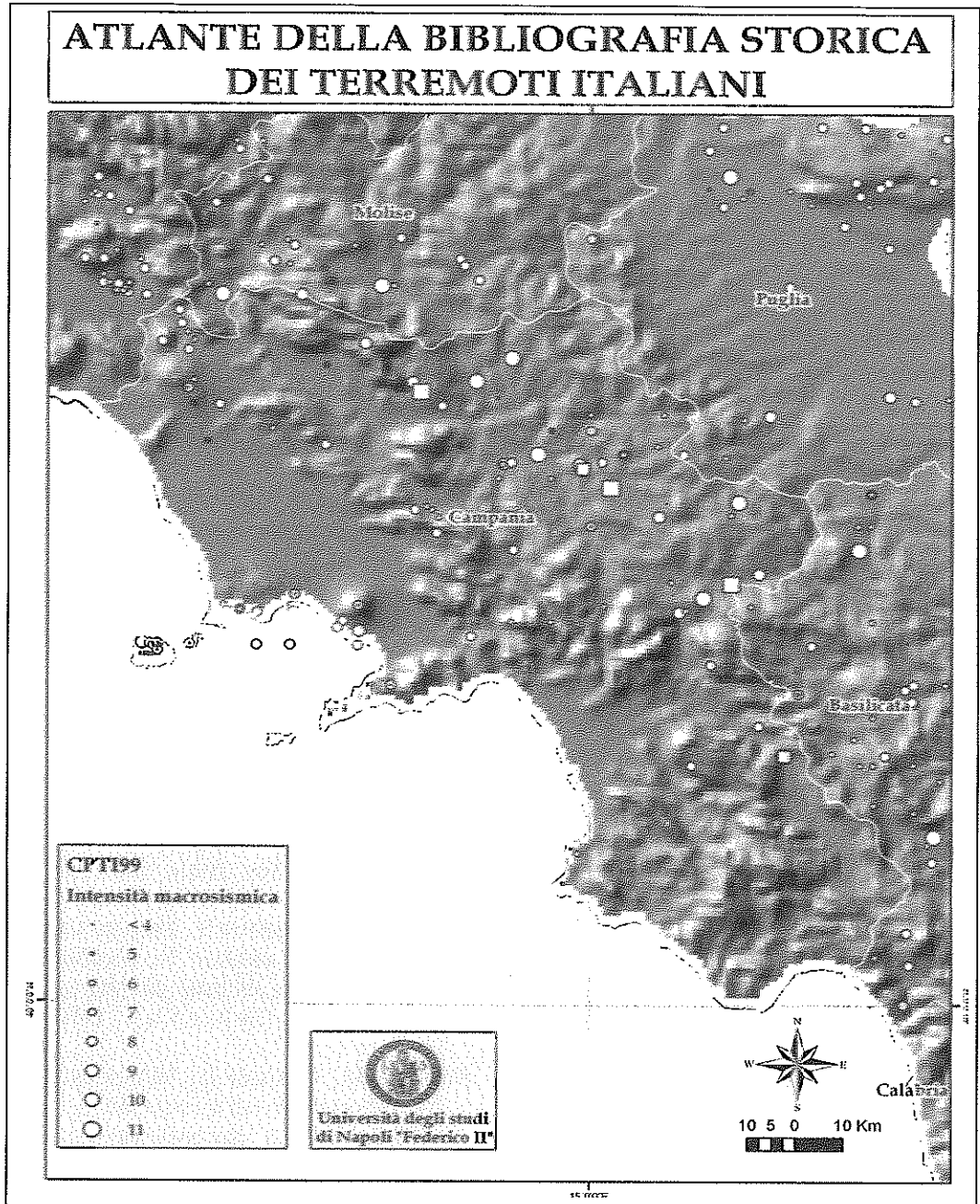



FIGURA 4c – *Atlante della bibliografia storica dei terremoti italiani. Esempio di selezione alfanumerica annidata; i quadrati rappresentano gli eventi che oltre a rientrare nei confini della regione Campania, rispettano la finestra temporale 1500 - 1800. Autore: Dr. Simone Sammartino.*

relativa al mezzogiorno italiano, presenta una serie (circa 50) di *collegamenti ipertestuali georeferenziati*, che consentono l'accesso diretto ai documenti in formato HTML. La consultazione dei documenti del fondo sismico è, in questo modo, integrata in un ambito di analisi spaziale. Sulla carta, infatti, è possibile operare tutta la serie di selezioni spaziali e alfanumeriche, più o meno connesse tra loro, per limitare la lettura a quegli episodi che rispettino determinati parametri scelti dall'utente.

5. Utilizzo dell'Atlante

Un utilizzo tipico dell'Atlante della bibliografia storica dei terremoti italiani è illustrato dalla sequenza di figure 4a-4b-4c. Partendo da una vista di insieme della carta (Fig. 4a), si possono operare diversi tipi di selezioni. Oltre a quelle dirette, effettuate sulla cartografia, si possono realizzare selezioni semplici o complesse di tipo geografico e alfanumerico. Nella figura 4b è rappresentato un esempio di selezione geografica sulla regione Campania. Gli eventi indicati sono poi vagliati ulteriormente, sulla base di una finestra temporale che va dal 1500 al 1800 (Fig. 4c). A questo punto si può accedere ai collegamenti ipertestuali georeferenziati che rimandano alle pagine web costruite sulle informazioni ricavate dal fondo sismico (Fig. 3). Da esse è possibile accedere alle informazioni dettagliate sul singolo testo e al suo contenuto iconografico

6. Sviluppi futuri

In vista di una definitiva e completa riorganizzazione del fondo sismico della Società Napoletana di Storia Patria, si prevede il parallelo completamento della catalogazione dei testi, con relativa verifica dei riferimenti alla totalità degli eventi sismici del CPTI04. L'intenzione è quella di estendere i limiti geografici del progetto all'intera penisola italiana. Si prevede, inoltre, la distribuzione sistematica del progetto su supporto digitale e l'integrazione nel sito della Società con un sistema server GIS

Bibliografia

GASPERINI P., BERNARDINI F., VALENSISE G., BOSCHI E., *Defining seismogenic sources from historical earthquake felt reports*, «Bull. Seism. Soc. Am.», 1999; 89: pp. 94-110.

BOSCHI E., GUIDOBONI E., FERRARI G., VALENSISE G., GASPERINI P., *Catalogo dei Forti Terremoti in Italia dal 461 a.C. al 1990*, Bologna, I.N.G. e S.G.A., 1997, pp. 644.

STUCCHI M., CAMASSI R., MONACHESI G., *NT: il catalogo «di lavoro» del G.N.D.T.*, Milano, G.N.D.T., *Rapporto interno*, 1993 pp. 80.

Bollettino A.I.C. nr. 123-124-125 / 2005

LE RELAZIONI TRA INSEDIAMENTO UMANO E SISTEMA AMBIENTALE: METODI DI LETTURA DEI MODELLI INSEDIATIVI LOCALI

THE RELATIONS BETWEEN HUUMAN SETTLEMENTS AND ENVIRONMENTAL SYSTEMS: METHODS OF INTERPRETING LOCAL SETTLIN MODELS

Claudio Saragosa (*), Michela Chiti (*)

(*) Università di Firenze, Dipartimento di Urbanistica e Pianificazione del Territorio.

Riassunto

Considerazioni

L'insediamento umano adattandosi alle condizioni ambientali a cui si rapporta produce dei cambiamenti strutturali che ne modificano il comportamento nel futuro, allora l'insediamento umano evolve nel tempo conservando il proprio schema organizzativo a rete e la propria identità.

Processi e metodi

1. Descrizione delle caratteristiche strutturali e funzionali dei sistemi ambientali di un luogo attraverso lo studio dei caratteri morfologici.
2. Analisi dei processi storici di formazione del territorio con la ricostruzione delle trame insediative storiche, a partire dalle prime cartografie misurabili (catasto ottocentesco con insediamenti, infrastrutture, assetti agrari attraverso usi e proprietà), fino alle cartografie più recenti.
3. Rappresentazione, attraverso cartografie di sintesi, derivanti dall'incrocio dei tematismi sviluppati nelle precedenti due fasi, della struttura resistente di lunga durata di un territorio, dell'identità locale.

Abstract

Considerations

Human settlement suiting the specific environmental conditions relating to it produces some structural changes which modify human behaviour in the future.
The settlement then evolves in time preserving its own organizational network and identity.

Processes and methods

1. *Description of the structural and functional characteristics of the ambient systems of a place through the study of the morphological characters.*
2. *Analysis of the historical processes of territorial formation with the rebuilding of the historical plexus, starting from first measurable cartographies (nineteenth-century land registers with sett-*

lements, infrastructures, agricultural structures through uses and property), up to the most recent cartographies.

3. *Representation through synthesis cartographies of both the long lasting structure of a territory and the local identity. This is derived from merging the two previous phases.*

1. Le basi concettuali per operare

Il sistema insediativo e il sistema ambientale di riferimento costituiscono un Ecosistema territoriale: un organismo accoppiato strutturalmente ad un proprio ambiente. Questo organismo genera un mondo: relazioni, informazioni, stratificazioni materiali, mutamenti reciproci, culture di uso uniche nel loro genere. Tale informazione contraddistingue il sistema insediativo e gli conferisce identità: mentre le invarianti (utilizzazione del flusso energetico, riciclo dei materiali, utilizzo di risorse naturalmente rinnovabili, rapporto simbiotico con le specie che costituiscono il sistema ecc.) valgono per tutti gli Ecosistemi territoriali, le relazioni che si stringono fra insediamento umano e risorse naturali (sempre diverse dipendono dalla natura geologica, dal clima ecc. della bioregione) diversificano l'organismo insediativo dagli altri e rendono unica l'informazione legata all'uso corretto degli elementi della natura.

Molti di coloro che si sono occupati di sostenibilità dell'insediamento hanno sviluppato principi progettuali ritenuti necessari a una progettazione ecologicamente corretta.

A questo proposito si formulano alcuni precetti progettuali da considerarsi come punti di partenza per articolare una ricerca applicativa tesa a verificare sul campo la loro effettiva validità

I sette precetti della progettazione ecologica degli insediamenti:

1. Considerare sempre l'insediamento e il suo intorno ambientale cioè progettare l'Ecosistema Territoriale.
2. Procedere verso una conoscenza strutturale e funzionale della base ambientale di riferimento da cui prioritariamente trarre e trasferire i flussi di materia-energia necessari alla vita dell'insediamento.
3. Individuare i limiti fisici della base ambientale ma soprattutto i limiti dinamici (invarianti strutturali dinamiche).
4. Guardare al tempo come parametro fondamentale nella progettazione dell'Ecosistema Territoriale: cioè valutare nel tempo le condizioni di autorigenerazione di ciò che consideriamo risorsa.
5. Considerare che dietro ogni trasformazione vi è in gioco energia. Quindi procedere verso una valutazione entropica o eMergetica delle trasformazioni prodotte.
6. Pensare alla progettazione di un Ecosistema Territoriale come alla generazione di un mondo in cui è la soggettualità diffusa all'interno del sistema che si plasma vicendevolmente in un gioco complesso e indeterminabile aprioristicamente.
7. Ogni Ecosistema Territoriale è una creatura con una propria fisionomia,

una propria fisiologia, un proprio processo di apprendimento, insomma una propria identità specifica.

1.1. Progettare l'Ecosistema Territoriale

L'Ecosistema Territoriale è una metafora per operare nuovi equilibri fra insediamento e ambiente. È una sintesi complessa fra i concetti elaborati dall'ecologia e l'approccio territorialista, come evoluzione della disciplina urbanistica. Supera il precedente criterio dell'ecosistema urbano introducendo le problematiche della sostenibilità nella progettazione dell'insediamento umano. L'Ecosistema Territoriale è quindi la ricostruzione di un rapporto fra insediamento (qualunque esso sia) e ambiente di riferimento: un sistema di relazioni per la produzione locale di risorse per il metabolismo urbano, un sistema di nuova riappropriazione culturale e simbolica dell'ambiente da parte degli abitanti mediante la costruzione di nuove sapienze locali nell'utilizzazione delle risorse.

1.2. Procedere verso una conoscenza strutturale e funzionale della base ambientale

Per fondare un Ecosistema Territoriale è necessaria la conoscenza strutturale e funzionale della base ambientale di riferimento: di quella porzione di Terra su cui accovacciare l'esperienza di vita collettiva di una comunità umana. Di quella Terra così varia, così complessa, così vitale che, in ogni dove, lascia trasparire differenza e bellezza. Ogni spicchio della crosta terrestre ha subito un'evoluzione geologica, biologica, pedologica speciale; ogni più piccola porzione di superficie del nostro pianeta è accarezzata da flussi di energia solare, da correnti climate singolari, da percorsi vitali unici; ogni piccolo luogo ha la sua atmosfera, i suoi colori, i suoi odori, i suoi sapori, la sua rugosità speciale: in questi valori strutturali (le cose così come si presentano) e funzionali (le cose così come variano attivate dai rapporti reciproci resi operanti dai vari flussi materici ed energetici) rappresentano le condizioni su cui costruire l'insediamento umano. Sono i caratteri identitari del Genius Loci con cui l'uomo può costruire la propria casa per abitare.

1.3. Individuare le invarianti strutturali dinamiche

I rapporti fra un insediamento e il proprio ambiente di riferimento non possono basarsi solo su condizioni statiche: l'insediamento è vivo quanto l'ambiente a cui si riferisce. L'insediamento, con le proprie dinamiche, entra in relazione con l'ambiente, mosso anch'esso da proprie dinamiche. Ed è proprio in questa relazione che si possono trovare le invarianti strutturali a cui dover rispondere nell'impostazione della sostenibilità di lunga durata. L'energia, l'acqua, la biomassa, ecc., sono risorse rinnovabili che se considerate come un patrimonio possono produrre continuamente interessi. L'utilizzazione degli interessi, mantenendo inalterato il patrimonio, è la modalità per garantirsi disponibilità di risorse nel tempo. La valutazione della capacità del patrimonio di maturare interessi è il metodo fondamentale per garantirsi utili durevolmente.

Fuori di metafora, il problema è quindi individuare quei meccanismi fisici, biologici con cui la base ambientale pro-

duce continuamente quelle che di volta in volta vengono considerate le risorse su cui si fonda la vita dell'insediamento. Queste invarianti strutturali dinamiche sono certo il limite, ma anche opportunità di vita: l'insediamento umano deve svilupparsi conservando la loro capacità di riproduzione dei flussi vitali della base ambientale, del sistema ambientale di riferimento.

1.4. Il tempo e le condizioni di autorigenerazione di ciò che consideriamo risorsa

Una delle conseguenza del punto precedente consiste nel considerare il tempo come variabile fondamentale in ogni atto di progettazione. La progettazione dell'Ecosistema Territoriale si occupa soprattutto di processi, di trasformazioni, di equilibri dinamici: quindi della dimensione tempo. Le dinamiche della base ambientale (da quelle geologiche a quelle biologiche, da quelle idrauliche a quelle energetiche), sono da interpretare soprattutto nella propria dimensione temporale. Solo individuando i processi cronologici di autorigenerazione dei fenomeni ambientali è possibile trovare equilibri dinamici con i flussi (cioè correnti di materia-energia-informazione che scivolano nel tempo) nutrienti il nostro insediamento sostenibile. I tempi siderali, geologici, biologici, storici, offrono, se ben interpretati, le risorse fondamentali per la nostra struttura insediativa.

1.5. Valutazioni entropiche o eMergetiche

L'Ecosistema Territoriale è, come abbiamo detto più volte, un campo infinito di possibili connessioni fra insediamento e ambiente di riferimento, utile, quindi, sarà avere degli strumenti per valutare le relazioni che di volta in volta andranno a configurarsi. In questo testo, per valutare i vari percorsi progettuali, si è usato, con molta, prudenza il concetto di entropia. Altri possono essere gli strumenti da mettere in campo fra cui le analisi eMergetiche che ultimamente vi vanno sempre più strutturando e raffinando. Non esiste nessuna legge che vieta la realizzazione di un mondo sempre più insostenibile. La sostenibilità è semmai una direzione che l'umanità, maturata una etica più responsabile verso se stessa e verso la Terra, decide di seguire. La valutazione dei percorsi di sostenibilità è quindi una procedura complessa e richiede sia strumenti scientificamente raffinati che convinzioni di ordine morale condivise. Se la scelta segue una generazione responsabile di sistemi di equilibrio fra uomo ed ambiente, allora le valutazioni entropiche o le analisi eMergetiche possono tracciare percorsi chiari verso un'armonia duratura.

1.6. Ecosistema Territoriale come generazione di un mondo

Costruire un Ecosistema Territoriale significa accoppiarsi strutturalmente fra sistema insediativo ed ambiente di riferimento. Ogni organismo vivente, abbiamo più volte visto, risponde alle influenze ambientali con cambiamenti strutturali e tali cambiamenti faranno variare il comportamento dell'organismo nel futuro. In altre parole, un sistema strutturalmente accoppiato è un sistema che apprende: i cambiamenti strutturali in risposta al-

l'ambiente (l'adattamento, l'apprendimento e lo sviluppo) ci permettono di definire intelligente il suo comportamento. La cultura locale che si sviluppa ad ogni esperienza di fondazione (o rifondazione) di un insediamento produce atti cognitivi. Tale processo cognitivo prodotto dalla continua interazione prodotta dall'accoppiamento strutturale non è solo una rappresentazione di un mondo che esiste indipendentemente, ma è piuttosto una continua generazione di un mondo tramite il processo della vita. «Le interazioni di un sistema vivente con il suo ambiente sono interazioni cognitive, e il processo stesso della vita è un processo di cognizione. "Vivere" scrivono Maturana e Varela "è conoscere"»[3]. Come nel passato, forse anche per il futuro, riprogettare Ecosistemi Territoriali vorrà dire produrre cultura locale differenziata, legata all'esperienza affascinante di fondare su una porzione unica della Terra un organismo originale, irripetibile.

1.7. Ecosistema Territoriale ed identità

In questo senso ogni Ecosistema Territoriale è una creatura con una propria fisionomia, una propria fisiologia, un proprio processo di apprendimento, insomma una propria identità specifica. Proprio in questo ultimo lasso di tempo in cui sembra incontrovertibile una tendenza all'omologazione della globalizzazione, emerge con forza la necessità di contrastare la tendenza alla banalizzazione e all'appiattimento verso modelli territoriali e culturali unici, per lo più insostenibili. La progettazione ecologica dell'insediamento non può alimentarsi solo della necessità di una nuova sostenibilità ambientale (una più intelligente chiusura dei cicli con esperienze più durevoli), pone anche il problema di riacchire il mondo di informazione rara, di biodiversità, di diversità delle culture, di valorizzazioni dei luoghi differenti ed unici della Terra. Ogni esperienza di riorganizzazione dell'insediamento diviene di nuovo una esperienza unica: una autopoiesi irripetibile. Solo nel confronto fra le diversità può scaturire una nuova globalizzazione in cui ciò che si scambia non è l'informazione banale uguale in ogni dove, ma una serie complessa di esperienze irripetibili: le infinite esperienze, gli inesauribili modi di accoppiarsi strutturalmente con una porzione di Terra, unica ed irripetibile.

2. L'applicazione del metodo

2.1. Gli strumenti e le tecniche

Il metodo di lettura delle dinamiche che nel tempo trasformano i rapporti che legano un insediamento umano al sistema ambientale di riferimento, necessita del reperimento e della raccolta di dati spesso eterogenei tra loro e quindi difficilmente confrontabili. A fronte di ciò la gestione del materiale utilizzato per la stesura del lavoro in oggetto si è avvalsa dell'utilizzo dei Sistemi Informativi Ter-

[3] CAPRA F., *La rete della vita. Una nuova visione della natura e della scienza*, Milano, Rizzoli, pag. 294, 1997.

ritoriali (S.I.T.), ovvero degli strumenti tecnici capaci di elaborare informazioni alfanumeriche associate ad informazioni spaziali relative alla localizzazione territoriale. Una delle peculiarità di questi sistemi è quella di offrire una visione sinottica delle varie situazioni presenti in un contesto territoriale, consentendo, per esempio, lo studio incrociato delle informazioni e la valutazione delle dinamiche quantitative. Un altro aspetto di tali sistemi è l'adattabilità comunicativa in quanto è possibile produrre dati facilmente interpretabili, che risultano chiari anche ai non addetti ai lavori e permettono, a differenza delle cartografie cartacee, di ridefinire e modificare le strategie di selezione degli oggetti rappresentati, nonché le caratteristiche grafiche di tutti gli oggetti (colori, campiture, proporzione dei simboli etc.) in modo da mettere in risalto qualità e caratteristiche che riteniamo opportuno di volta in volta evidenziare. Infine un S.I.T. permette la condivisibilità del dato, ciò rende possibile sia l'implementabilità che la reversibilità delle sintesi cartografiche realizzate, permettendo l'aggiunta o la rimozione di informazioni, diversamente dalla cartografia tradizionale che produce su supporto cartaceo elaborati unici, di fatto immodificabili. Le carte prodotte sono state elaborate con programmi software G.I.S. (Geographic Information System).

L'area oggetto dello studio è localizzata nella regione Toscana a cavallo delle province di Livorno e Pisa. La presenza delle due province all'interno della stessa area di studio ha evidenziato alcune difficoltà e ha posto alcune problematiche, nel reperimento e nella elaborazione delle carte prodotte, derivanti dalla non omogeneità dei dati.

In sintesi il materiale a disposizione:

– cartografia numerica C.T.R. Toscana in scala nominale 1:10.000, aggiornata al 1996, nel formato D.W.G. (per la vestizione), e nei formati D.X.F. e S.H.P. (per l'acquisizione il trattamento dei dati).
– volo aereo A.I.M.A.
– alcuni tematismi acquisiti all'ufficio di Piano del Comune di Rosignano Marittimo e a quello di Cecina ricadenti nella provincia di Livorno, e dal S.I.T. della provincia di Pisa.
– alcuni tematismi esistenti in forma cartacea che sono stati importati, georeferenziati e digitalizzati (cartografia geologica, catasto generale toscano del 1821 circa)

2.2. Il metodo

Il lavoro in oggetto, tratto dalla tesi di laurea *Impronte nel territorio: verso nuovi equilibri dinamici della bassa Val di Cecina* (laureanda: M.Chiti, relatore: prof. C. Saragosa, correlatori: prof. F. Lucchesi, D. Fantini), si propone di sondare nuove metodologie di indagine per la determinazione delle complesse regole che, nei tempi lunghi della storia, hanno prodotto un territorio. Questo lavoro si pone il fondamentale obiettivo della individuazione dell' identità di un luogo attraverso lo studio delle relazioni che lo legano all'ambiente fisico-biologico a cui è connesso, per lo sviluppo di modelli di pianificazione sostenibile degli insediamenti umani.

L'area oggetto di questo studio si colloca in quella parte litoranea di Toscana denominata Maremma pisana o Marem-

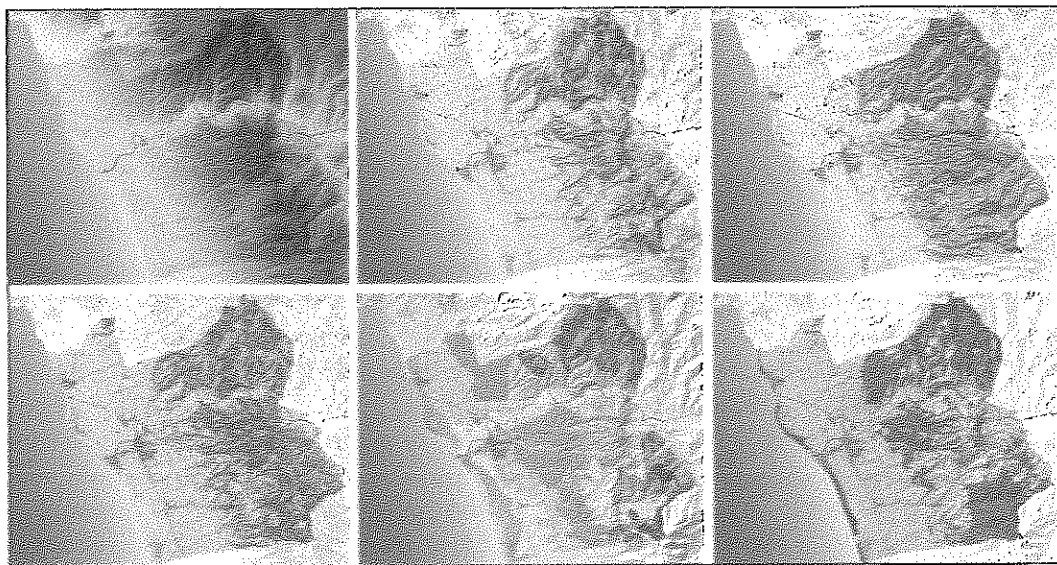



FIGURA 1 – *L'analisi del sistema ambientale: carta oroidrografica, carta clivometrica, carta dell'esposizione dei versanti, carta dell'assolazione, carta geolitologica, carta della vegetazione.*

ma volterrana. Rapportata ai confini degli attuali comuni, l'area coincide con la parte del Comune di Rosignano Marittimo posta a sud del fiume Fine, con il Comune di Cecina e con quello di Bibbona per la parte pianeggiante (provincia di Livorno), con i Comuni di Riparbella, Montescudaio, Guardistallo e Casale Marittimo per la parte collinare (provincia di Pisa).

La prima fase del lavoro tende a sviluppare l'analisi del sistema ambientale dell'area di studio attraverso l'elaborazione di una serie di cartografie atte a raccontare la forma del territorio in esame, la struttura e il suo funzionamento, in sintesi cioè quelle risorse proprie di quel luogo che hanno reso possibile l'organizzazione e lo sviluppo di un sistema insediativo umano.

In primo luogo si è costruito un D.T.M. (Digital Terrain Model), cioè un modello che rappresenta la superficie dell'andamento del terreno sulla base delle coordinate x,y,z della cartografia numerica a disposizione. Questo modello oltre ad essere utilizzato nella vestizione delle carte per rappresentare l'ombreggiatura dei rilievi è fondamentale per la derivazione delle coperture necessarie ad elaborare alcune cartografie: oroidrografia, clivometria, esposizione dei versanti, assolazione dei versanti. L'analisi di questi tematismi di carattere morfologico ci introduce ad una prima comprensione di alcune relazioni che intercorrono ad esempio tra le altitudini e i microclimi relativi che si generano, tra le pendenze dei terreni e il drenaggio delle acque superficiali, tra l'assolazione dei versanti e la giacitura degli insediamenti o dei coltivi.

L'approfondimento di questi primi elementi caratterizzanti il territorio si è avvalso dello studio dei tematismi geopedologici e biologici attraverso l'elaborazione di alcune cartografie. Tra queste la geologica e la carta della vegetazione hanno permesso la comprensione dell'evoluzione strutturale del luogo, delle conformazioni mineralogiche che contraddistinguono il sito e che costituendo il substrato pedogenetico rendono possibile quella specifica copertura vegetazionale, nonché dei delicati equilibri idrogeologici relativi al ciclo delle acque superficiali e profonde.

La relazione tra i dati desumibili da questi studi dovrebbero fornire una prima lettura di base della struttura e del funzionamento del sistema ambientale, dell'identità locale individuata attraverso quei valori fondanti la sostenibilità dell'insediamento umano.

La seconda fase del lavoro si è incentrata sull'analisi dei processi storici di formazione del territorio attraverso la ricostruzione delle trame insediative storiche desunte a partire dalle prime cartografie misurabili fino alle cartografie più recenti (rielaborazione: del catasto generale toscano, del primo rilievo I.G.M. 1880, del secondo rilievo I.G.M. 1940, della C.T.R. Toscana 1:10000 mediante l'incrocio dei dati della foto aerea A.I.M.A.).

La trascrizione in formato digitale del catasto generale toscano, con il collegamento al database costruito con le voci desunte dalle tavole indicative, riportanti i nomi dei proprietari e la destinazione d'uso delle particelle catastali, ha fornito una prima descrizione, misurabile qualitativamente e quantitativamente, non solo degli assetti agrari con gli usi e i proprietari, ma anche, del reticolo delle infrastrutture e degli insediamenti presenti al 1821: la descrizione cioè della complessa organizzazione funzionale e spaziale territoriale che in stretta connessione con la struttura ambientale di riferimento aveva permesso l'evoluzione di quel sistema insediativo. A questo proposito vale la pena dare un piccolo sguardo alla storia per comprendere quanto la base ambientale abbia influenzato lo sviluppo del territorio in esame. Si deve arrivare al periodo granducale mediceo per assistere allo sviluppo di questa parte della Toscana.

L'origine di questo feudo Granducale non è conosciuta, ma sembrerebbe che la famiglia Medici possedesse molti beni in Maremma. Dai documenti dello Scrittoio delle Reali Possessioni, che si forma verso la metà del XVI secolo, si rileva che dai primi anni del Principato e per tutto il corso del 1600 il patrimonio della famiglia Medici subisce una notevole espansione dovuta all'incetta di terreni spesso di proprietà delle comunità che cedevano le aree con contratti di affitto perpetuo. Questi accaparramenti ricadevano molto probabilmente in un disegno politico molto più vasto dove la campagna asserviva al mantenimento degli equilibri socio-economici delle città.

È in questo contesto che emergono le motivazioni allo sviluppo di questo territorio, unico accesso al mare del Granducato, data la presenza del Principato di Piombino dal 1399 e dello Stato dei Presidi nel 1557, che tagliavano fuori il retroterra dai migliori approdi. Si può quindi ipotizzare che il forte degrado e spopolamento della zona dovuto alla ma-

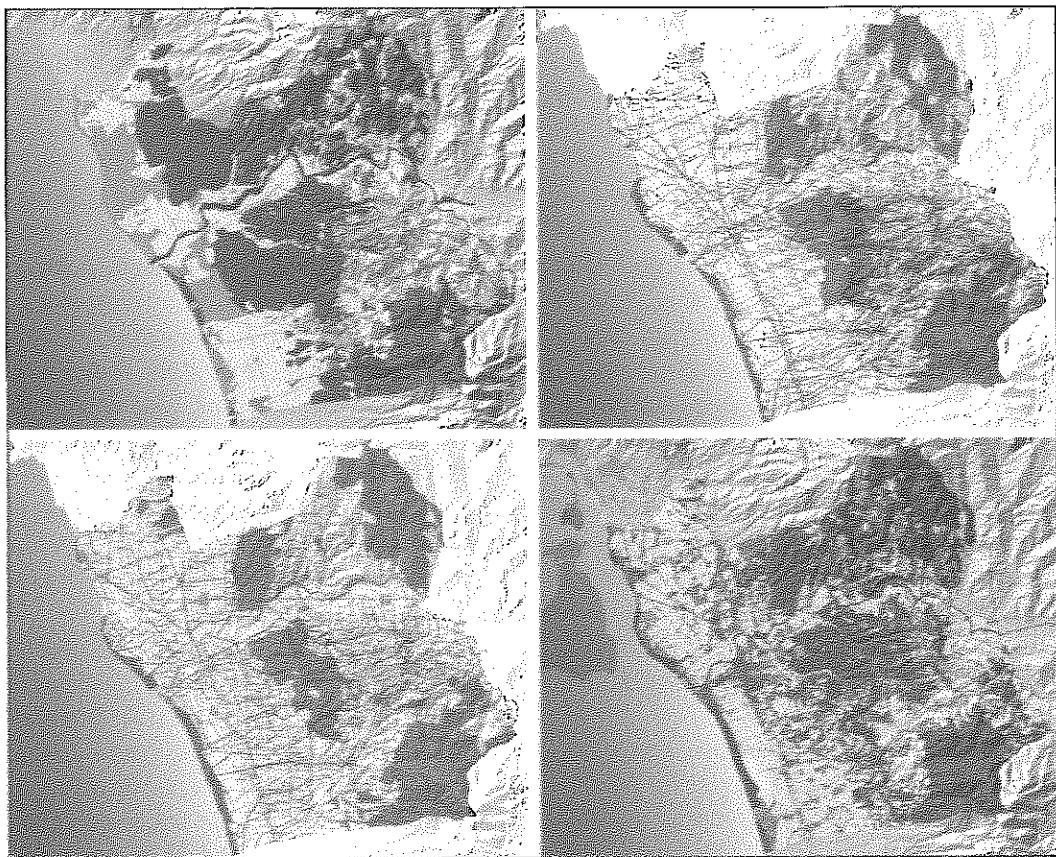



FIGURA 2 – *Le trame insediative storiche: al 1821, al 1880, al 1940, al 1996.*

laria per la presenza di vaste paludi costiere, le vaste aree boscate che ricoprivano i terreni, nonché il fiume Cecina lungo il quale erano presenti da secoli attività industriali legate al ferro furono gli elementi che portarono all'interessamento dei Medici. Il ferro proveniva dall'isola d'Elba tramite il porto di Vada e dal 1636 dalle miniere di Monte Valerio a Campiglia Marittima (poco distante) dove il minerale era più a buon mercato vista la peggiore qualità.

L'ubicazione di queste ferriere vicino alla costa era dovuta non solo alla vicinanza con le miniere ma anche alla grande disponibilità di carbone di legno forte ottenibile dai boschi che ricoprivano le colline, assicurata da una legislazione protettiva che risale al 1660. L'acqua necessaria alle attività siderurgiche venne prelevata dal fiume Cecina sul quale fu costruita una Steccaia da cui si derivò un canale in parte sotterraneo di circa 9 km che sfociava in mare, il Gorile.

La struttura dell'insediamento tipica di queste zone era di origine antichissima: il forte addensamento abitativo sulla sommità dei rilievi collinari si contrapponeva all'assenza di edificato sparso nel territorio. La causa principale che imponeva la scelta di siti abitativi in luoghi più elevati era nell'insalubrità dell'aria dovuta alla presenza di paludi molto estese lungo la costa. In conseguenza a questi fattori ambientali era la forte mortalità, quindi una scarsa popolazione e uno scarso sviluppo insediativo: alla fine del 1700 la maggior parte della popolazione viveva ancora all'interno delle mura del castello. I paesi si strutturavano attorno agli elementi del potere politico e religioso e lungo le vie di accesso, la densità abitativa era bassa in quanto molti spazi vuoti tra gli edifici venivano adibiti ad orto.

In definitiva il paesaggio era contraddistinto dal castello in posizione dominante (per salubrità, difesa, salvaguardia del territorio) circondato dal domesticheto, la cui dizione già compariva nel 1500 come specificazione giuridica di terre chiuse con piantate o siepi vicino al castello. Questa fascia rurale addensata intorno alle mura urbane, spettante alla comunità, era prevalentemente interessata da coltivazioni specializzate di vite ed olivo associate ai cereali. La produzione era tendente all'autoconsumo anche se il territorio era in grado di produrre coltivazioni pregiate come la vite e l'olivo. Anche la produzione ortale era condotta in prossimità dell'agglomerato urbano, dove da sempre si era verificato un maggiore utilizzo delle aree a causa della conformazione del territorio che in questa fascia si presentava per lo più disboscato e quindi di facile accessibilità e di facile controllo. Dalla ricostruzione dell'uso del suolo del catasto generale toscano (1820-1826) si osserva il consolidarsi di queste isole attorno ai centri abitati. La struttura di queste aree è molto complessa, i piccoli appezzamenti di terreno distribuiti e coltivati in maniera sapiente come piccole tessere di un puzzle presentano un alto grado di biodiversità. Le colture arboree di vite e olivo spesso miste su terreni lavorativi dagli insediamenti si dipanano sui crinali per poi scomparire dentro ai boschi che ricoprono i dolci declivi collinari che scendono verso il mare.

La comparazione delle carte elaborate dal catasto con le carte dell'I.G.M. del 1880, del 1940 e con la C.T.R. Toscana ha permesso di analizzare l'evoluzione storica e il grado di trasformazione del territorio: la lettura delle trame insediative con la foto aerea A.I.M.A. sorprende specie nelle zone collinari dove sembra che nulla sia cambiato nel giro di due secoli; la proprietà si è trasformata ma l'uso del suolo pur semplificato nella varietà è rimasto pressoché invariato nella sua ubicazione.

In definitiva è proprio da queste poche righe che si deducono gli elementi che hanno permesso a questo territorio di rimanere praticamente in equilibrio con le risorse ambientali di riferimento fino alla metà del secolo scorso, quando, gli eventi socio economici del dopo guerra hanno determinato una trasformazione dell'organizzazione dell'insediamento umano avulsa dal sistema ambientale.

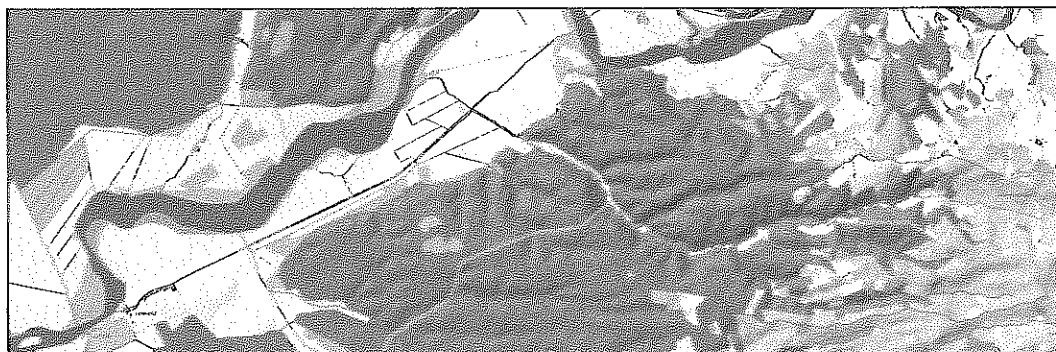



FIGURA 3 – *Particolare della carta delle trame insediative al 1821: le relazioni tra il fiume Cecina, il gorile, la ferriera, il bosco e l'insediamento di collina.*

La sintesi delle caratteristiche strutturali del sistema territoriale ha condotto all'individuazione dei valori fondativi, delle regole durevoli che costituiscono l'identità del luogo, la cui comprensione può permettere la pianificazione e lo sviluppo sostenibile del medesimo.

La ricerca dell'identità locale non è basata quindi sul mero riconoscimento di strutture antropiche, di segni che permangono sul territorio come risultato tangibile dei processi storici che hanno prodotto l'insediamento umano. Le strutture profonde che si vogliono identificare in un luogo sono le relazioni che nel tempo si sono definite, sviluppate, che permangono tra l'insediamento e il sistema ambientale ad esso riferito.

L'approfondimento di questo tipo di lettura che cerca di individuare le caratteristiche ambientali di un sito quali regole durevoli alla base dell'organizzazione di una comunità, ha portato ad analizzare più nel dettaglio, in una comunità ottocentesca del territorio esaminato, le relazioni intercorrenti tra le proprietà, gli

FIGURA 4 – *Particolare della carta delle trame insediative al 1996.*

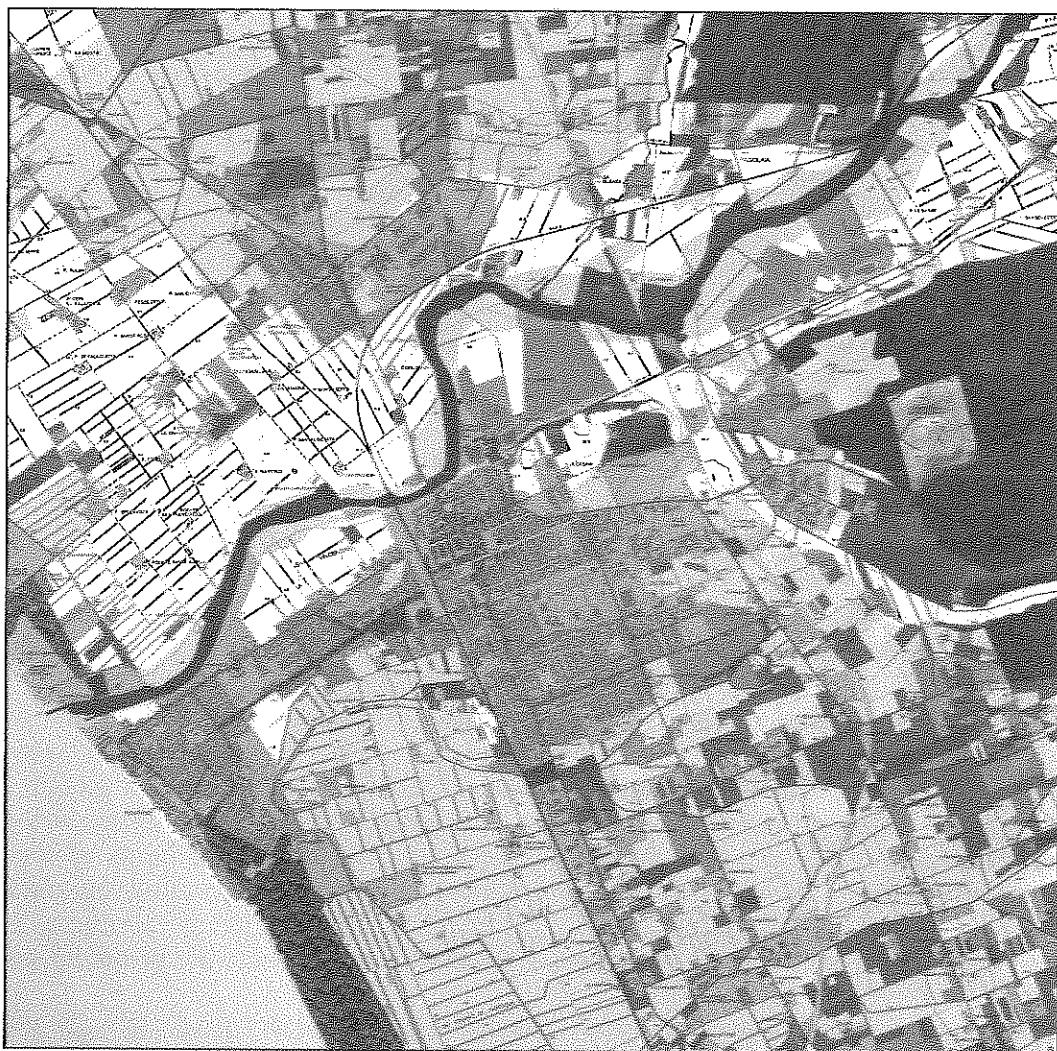



FIGURA 5 – *Particolare della carta della stuttura profonda.*

usi, le giaciture e le conformazioni del terreno.

L'aspetto innovativo di questo metodo di indagine introduce all'analisi della proprietà, cioè dei proprietari che al 1821 possedevano i terreni esaminati nella loro destinazione d'uso. L'utilizzo di software G.I.S. ha permesso di classificare i proprietari a seconda dell'estensione dei loro possedimenti, in particolare si sono prese in esame due categorie di classi di proprietari individuate, i piccoli proprietari con appezzamenti inferiori ai 10 ettari e i medi proprietari con

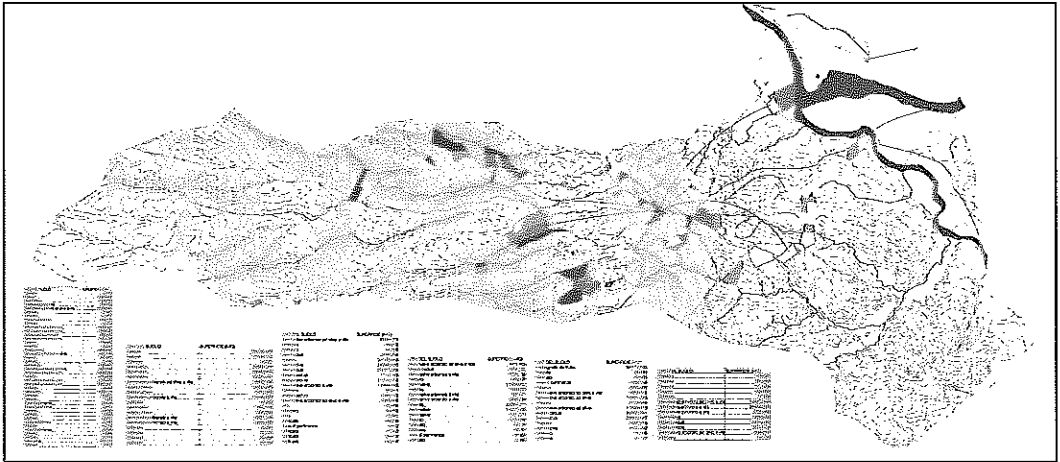



FIGURA 6 – *L'analisi della distribuzione degli appezzamenti all'interno di alcune piccole proprietà come risulta dalla composizione delle mappe catastali leopoldine (1821 circa) nella comunità di Guardistallo (Pi). Attorno al centro urbano verso est le condizioni geologiche e morfologiche evidenziano pascoli e seminativi, verso ovest si hanno colture pregiate nelle zone con migliori assolazioni e boschi.*

appezzamenti tra i 10 e i 50 ettari.

Da questa analisi è emersa una struttura fondiaria fortemente diversificata in tutte le categorie catastali dell'uso del suolo considerate, anche nella piccola proprietà con possedimenti inferiori all'ettaro. Non solo: la distribuzione di questi appezzamenti è generalmente di ordine sparso nella comunità di appartenenza, ad una prima occhiata il tutto sembra possedere le caratteristiche di una casualità, ma, l'interrelazione di questi temi con le caratteristiche ambientali, derivate dalla sintesi delle prime cartografie elaborate in questo metodo di lettura, evidenzia questa localizzazione quale risultato dell'evoluzione dei processi cognitivi del luogo da parte dei suoi abitanti.

La regola insediativa, l'identità di questo territorio si svela: là dove i terreni sabbiosi poggiano sulle argille, le maggiori pendenze e le cattive esposizioni dei versanti altro non permettono se non il pascolo dei bestiami, là sui crinali dove i terreni a sabbie e ciottoli giacciono, appaiono le colture pregiate della vite e dell'olivo e così come per magia ecco che l'organizzazione che determina la distribuzione spaziale di questi appezzamenti si rivela.

3. Conclusioni

Il metodo di lettura dei modelli insediativi locali, attraverso le relazioni tra insediamento umano e sistema ambientale, comporta dei livelli di difficoltà crescenti legati principalmente all'interazione tra diversi campi disciplinari scientifi-

ci, derivante dall'analisi della struttura e del funzionamento del sistema ambientale di un dato territorio quale base per lo studio dello sviluppo dell'insediamento umano ed al reperimento ed alla conseguente elaborazione di fonti storiche per l'analisi delle dinamiche evolutive delle trame insediative.

Nonostante le difficoltà in essere, si evince la necessità dello studio del sistema ambientale di un luogo, quale presupposto per atti di pianificazione territoriale e ambientale in linea con i principi di sviluppo sostenibile recepiti anche da alcune legislazioni urbanistiche.

Bibliografia

BEVILACQUA P., *Demetra e Clio. Uomini e ambiente nella storia*, Roma, Donzelli, 2001.

CAPRA F., *La rete della vita. Una nuova visione della natura e della scienza*, Milano, Rizzoli, 1997.

MAGNAGHI A. (a cura di), *Il territorio dell'abitare. Lo sviluppolocale come alternativa strategica*, Milano, Franco Angeli, 1990.

MAGNAGHI A., *Il progetto locale*, Torino, Bollati Boringhieri, 2000.

MATURANA H. R. - VARELA F. J., *Autopoiesi e cognizione*, Venezia, Marsilio, 1980.

MATURANA H. R. - VARELA F. J., *L'albero della conoscenza. Un nuovo meccanismo per spiegare le radici biologiche della conoscenza umana*, Milano, Garzanti, 1992.

MCHARG I. L., *Progettare con la natura*, Padova, Franco Muzio Editore, 1989.

REES W. E. - WACKERNAGEL M., *L'impronta ecologica. Come ridurre l'impatto dell'uomo sulla terra*, Milano, Edizioni Ambiente, 1996.

SARAGOSA C., *L'insediamento umano. Ecologia e sostenibilità*, Roma, Donzelli, 2005.

TIEZZI E. - MARCHETTINI N., *Che cos'è lo sviluppo sostenibile? Le basi scientifiche della sostenibilità e i guasti del pensiero unico*, Roma, Donzelli, 1989.

L'ATLANTE STORICO DINAMICO DELLE CIRCOSCRIZIONI AMMINISTRATIVE DELLA CAMPANIA (1861-2000)

A DYNAMIC HISTORICAL ATLAS OF ADMINISTRATIVE BOUNDARIES OF CAMPANIA REGION (1861-2000)

Claudio Parente (*), **Pierluigi Totaro** (**)

(*) Università degli Studi di Napoli "Parthenope", Dipartimento di Scienze Applicate.

(**) Università degli Studi di Napoli "Federico II", Dipartimento di Discipline Storiche «Ettore Lepore».

Riassunto

L'Atlante storico dinamico delle circoscrizioni amministrative della Campania costituisce un modello innovativo di ricostruzione della vicenda storica delle regioni d'Italia, con particolare riferimento alle variazioni di denominazione e territoriali dei comuni e delle province intervenute dall'Unità in poi. A partire da un'ampia ricognizione di fonti normative, bibliografiche, archivistiche e cartografiche, si realizza un G.i.s. contenente basi vettoriali per i confronti tra le partizioni territoriali nelle diverse epoche e aperto allo sviluppo di banche dati relative alle diverse dinamiche storiche che hanno interessato la Campania nell''800 e nel '900. Nel G.i.s. sono inoltre previsti collegamenti ipertestuali per la visualizzazione della cartografia storica e della documentazione iconografica più significativa.

Abstract

The dynamic historical Atlas of the administrative districts of the Campania Region is an innovative model to reconstruct the italian regional history, with particular reference to the territorial variations and denomination changes of communes and provinces from the Unification (1861). Legislative, bibliographic, archival and cartographic sources, have been used to build a Gis based on vector layers for the comparisons between the territorial partitions in different ages and finalized to the development of data base about historical dynamics that have interested the Campania in 19 and 20th. In this G.i.s. moreover iperlinks run to visualize historical cartography and the more meaningful iconographic documents.

1. Introduzione

Nell'ambito del progetto di ricerca «Archivio cartografico storico» della Regione Campania, il Dipartimento di Discipline storiche «Ettore Lepore» dell'Università degli Studi di Napoli Federico II in collaborazione con il Dipartimento di Scienze Applicate dell'Università degli Studi di Napoli «Parthenope», ha avviato un'indagine sull'evoluzione storica della fisionomia politico-amministrativa della Campania volta a:

- documentare le variazioni delle circoscrizioni amministrative che hanno interessato la regione dall'Unità ad oggi;
- costruire le basi cartografiche vettoriali dei confini amministrativi per i confronti temporali tra le diverse situazioni storiche;
- costituire e rendere consultabile tramite G.I.S. (*Geographic Information System*) una banca dati georiferita della documentazione bibliografica, archivistica e cartografica rivenuta;

La ricostruzione delle basi cartografiche consente di progettare e implementare sistemi informativi territoriali di interesse storico.

2. Le fonti

Per la ricostruzione delle variazioni territoriali e di denominazione delle circoscrizioni amministrative (comuni e province) della Campania sono state prese in considerazione le seguenti fonti:

- fonti archivistiche documentarie e cartografiche, rinvenute in prevalenza presso l'Archivio Centrale dello Stato e gli Archivi di Stato delle province della Campania (Avellino, Benevento, Caserta, Napoli, Salerno);
- fonti bibliografiche storiche;
- fonti legislative e normative, reperite sugli atti parlamentari e presso gli Archivi storici della Camera e del Senato;
- serie della cartografia storica I.G.M. con particolare riferimento al fondo «Limiti amministrativi».

3. L'approccio metodologico

Acquisite le fonti documentarie sulle variazioni dei confini amministrativi dei comuni della Regione Campania dall'unità d'Italia ad oggi, è stata avviata la fase di lavoro relativa alla costruzione di cartografie digitali in grado di esprimere in maniera sinottica le situazioni esistenti in determinati momenti storici, nonché di fornire la lettura cronologica delle modifiche succedutesi nel tempo. Per tale ricostruzione, l'attenzione è stata focalizzata inizialmente sul periodo repubblicano (dal dopoguerra ad oggi).

I principali strumenti di solito utilizzati a tale scopo sono software di cartografia numerica e G.I.S.

Nel progetto in esame si è preferito procedere con l'utilizzo dei G.I.S. per avere più ampie possibilità di elaborazione ed approfondimento. Le principali elaborazioni cartografici e alfanumerici sono state realizzate mediante il software ArcGis 8.3 della Esri; i risultati ottenuti sono stati resi disponibili anche in un progetto Gis fruibile in ambiente ArcView 3.2.

PREFETTURA
DELLA
PROVINCIA DI NAPOLI

Napoli 19 Ottobre 1921

DELLA REGIONE SANNITICA

MEMORIA

AL PARLAMENTO NAZIONALE

Marzo 1861.

Tipografia di Luigi de Martino
Piazza Orsini, Strada dei Pellegrini Numero 132.

MANUALI HOEPLI

DIZIONARIO

DEI

COMUNI DEL REGNO D'ITALIA

Secondo il Censimento del 10 febbraio 1901

PROSPETTO ALFABETICO DELLE PROVINCIE DEL REGNO

ELENCO ALFABETICO DEI COMUNI SOPPRESSI
dal 1° Gennaio 1869 al 15 Gennaio 1902

COMPILATO DA
B. SANTI

ULRICO HOEPLI
EDITORE-LIBRAIO DELLA REAL CASA
MILANO
1902

SENATO DEL REGNO (N. 976-A)

RELAZIONE DELL'UFFICIO CENTRALE

Distacco della frazione ... del comune di Ottaiano e costituzione di essa in comune autonomo

FIGURA 1 – *Esempi di documentazione archivistica, bibliografica e legislativa.*

Per la rappresentazione degli odierni confini amministrativi campani (regionali, provinciali e comunali) è stato utilizzato un file vettoriale, già inquadrato nel sistema di coordinate piane Gauss-Boaga Roma 40, prodotto dalla Regione e disponibile sul sito web dell'ente.

Le cartografie dell'I.G.M., acquisite in formato raster, sono state georiferite mediante il software ArcGis 8.3 e, al fi-

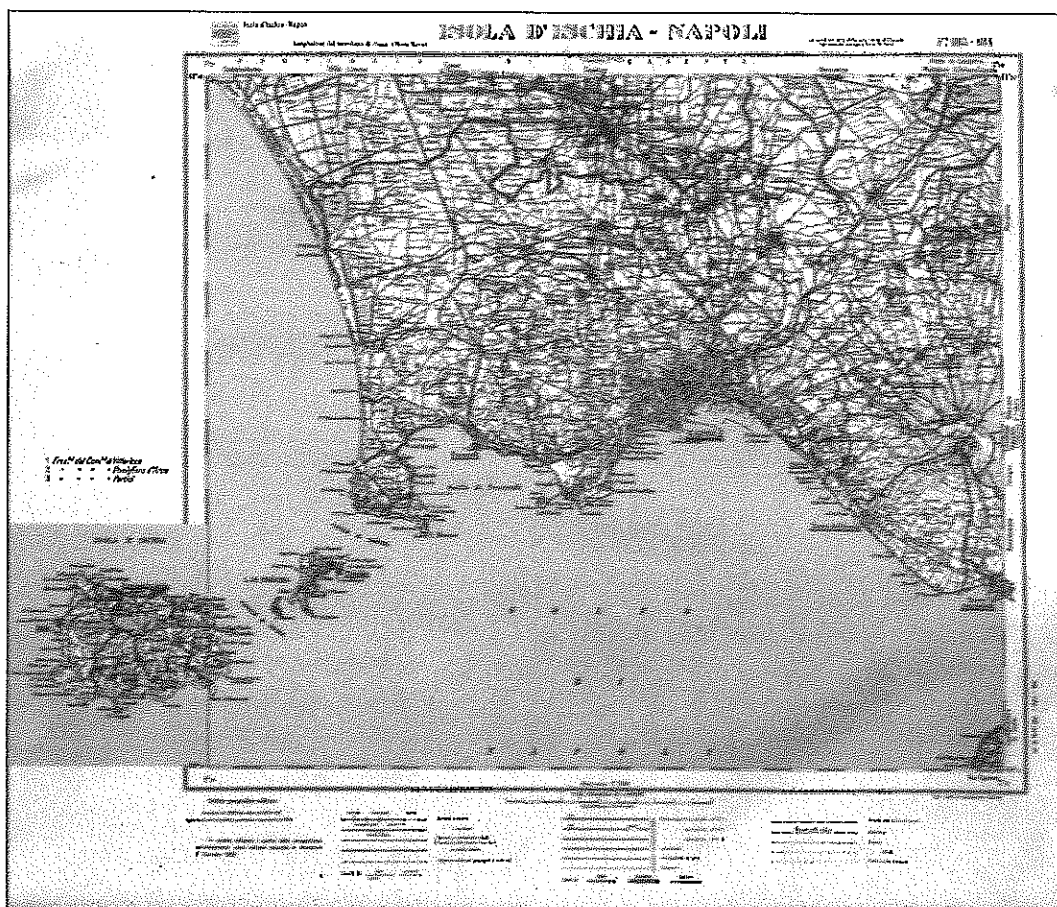



FIGURA 2 - *Esempio di documentazione cartografica: carta I.g.m. Serie Limiti Amministrativi (scala originaria 1:100.000).*

ne di rendere possibili sovrapposizioni e confronti, sono state inquadrate tutte nel sistema nazionale Gauss-Boaga Roma 40. È stata quindi effettuata la vettorializzazione dei confini amministrativi, associando a ciascuna *feature* i dati alfanumerici relativi a denominazione, codice identificativo, provincia di appartenenza.

Per i cambiamenti avvenuti nel periodo considerato, sono state individuate le seguenti tipologie fenomenologiche:

- cambiamento della denominazione di un comune;
- abolizione di un comune;
- creazione ex novo di un comune;
- ricostruzione di un comune precedentemente soppresso;
- variazione territoriale di un comune o di una provincia.

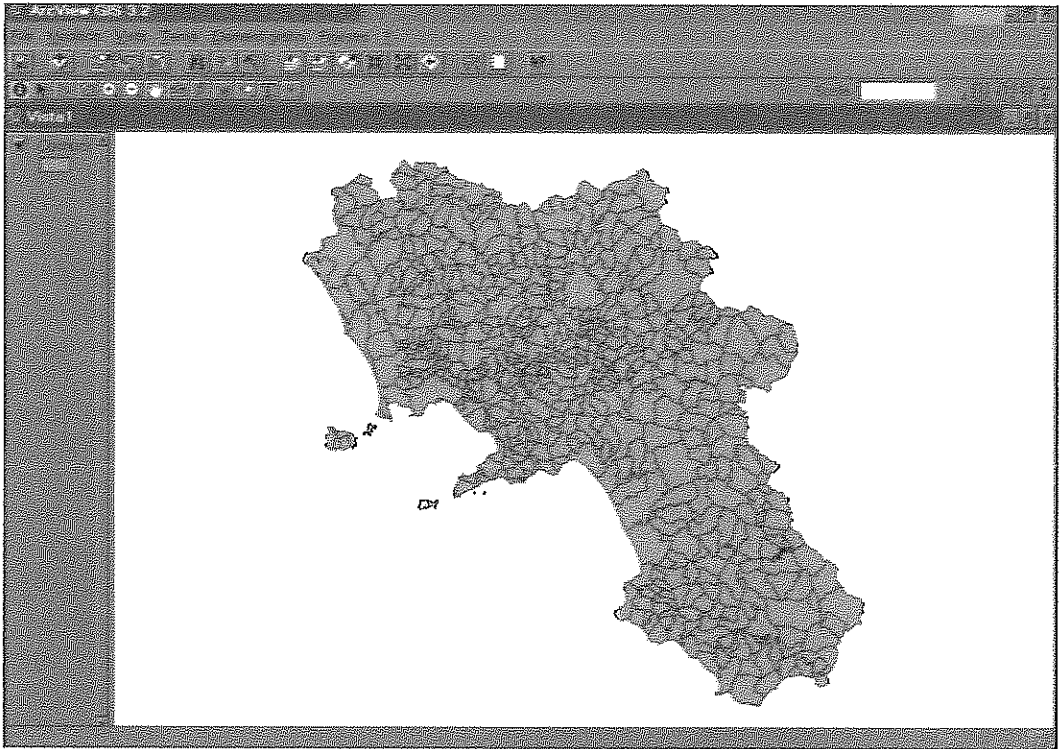



FIGURA 3 - *Visualizzazione in ArcView 3.2 della cartografia vettoriale relativa ai confini amministrativi attuali dei comuni della Regione Campania.*

Di seguito vengono illustrate due fattispecie ricorrenti della ricostruzione sin qui operata, relativa al periodo 1945-2000, e in particolare le modalità di rappresentazione del trasferimento di un comune da una provincia a un'altra e della costituzione o ricostituzione di un comune.

3.1. Il trasferimento di un comune da una provincia a un'altra

Il trasferimento di un Comune da una provincia a un'altra comporta variazioni sia nel database, sia nella cartografia: la prima si esplica attraverso il cambiamento del codice di identificazione della provincia di appartenenza; la seconda si traduce in una modifica dei confini provinciali.

3.2. Istituzione di un comune

La formazione di un comune, dal punto di vista territoriale, può verificarsi per cessione di territori da uno o più comuni oppure per accorpamento di comuni. Nel primo caso la variazione grafica si realizza mediante la creazione di una nuova *feature*, con cambiamento dei confini di una o più entità preesistenti; nel secondo deriva dall'aggregazione di

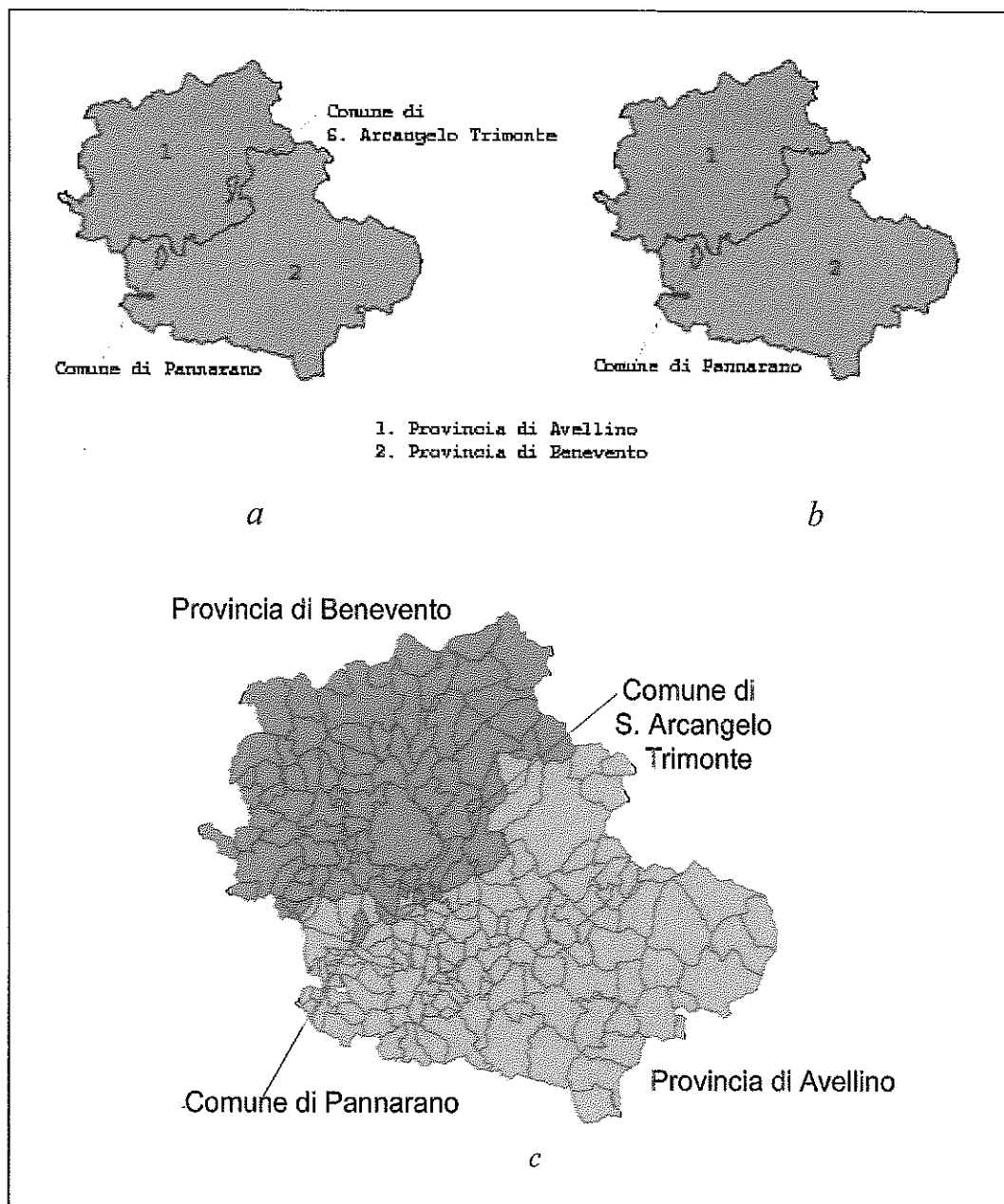



FIGURA 4 - *I limiti amministrativi delle province di Avellino e Benevento: situazione prima del 1978 (a), con la presenza di due enclave (Sant'Arcangelo Trimonte e Pannarano); situazione dopo del 1978 (b), a seguito del passaggio di Sant'Arcangelo Trimonte alla Provincia di Benevento; la carta odierna dei confini comunali delle due province (c).*

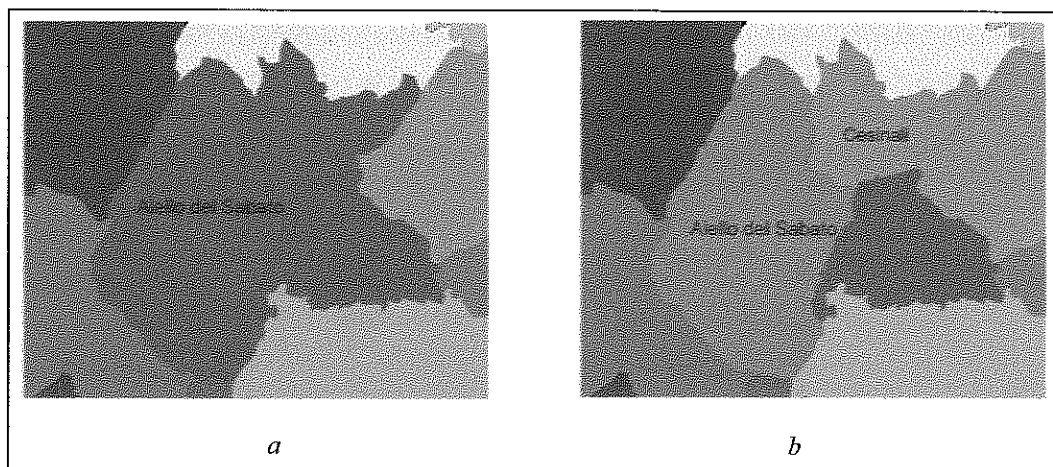



FIGURA 5 - *Istituzione del Comune di Cesinali per distacco di territoridal comune di Ajello del Sabato: situazione antecedente (a) e posteriore (b) al 1950.*

due o più poligoni, con eliminazione dei confini interni.

La fig. 4 illustra la ricostituzione nel 1950 del comune di Cesinali, avvenuto per distacco di territori dal comune di Ajello del Sabato. Abolito nel 1927 il comune di Cesinali, i suoi territori, insieme a quelli del comune di Tavernola S. Felice, erano stati aggregati al comune di Ajello del Sabato[1].

FIGURA 6 - *Inquadramento dell'area interessata nella Provincia di Avellino.*

4. La consultazione

La sperimentazione ha riguardato anche l'implementazione di un G.I.S. finalizzato alla consultazione delle car-

[1] Nel secondo dopoguerra l'iter politico ed istituzionale di ricostituzione del comune di Cesinali in provincia di Avellino, abolito con R.D. 23 giugno 1927, n. 1228 (1531) - Unione dei comuni di Cesinali e Tavernola San Felice a quello di Aiello del Sabato - fu avviato dalla proposta di legge dell'on. Fiorentino Sullo (n. 152 del 1949), annunziata il 29 ottobre 1948, discussa e approvata dalla Camera il 1° aprile 1949. La legge (n. 14) venne promulgata il 5 gennaio 1950.

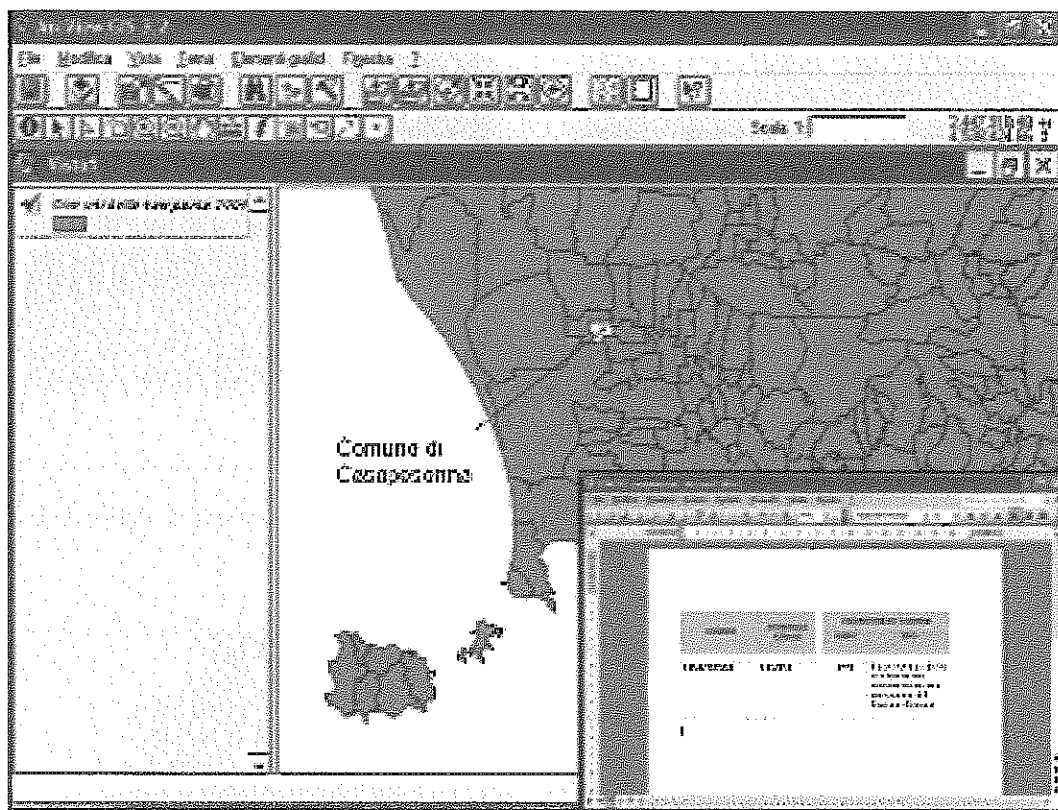



FIGURA 7 - *Esempio di interrogazione: per il Comune di Casapesenna (Napoli) vengono evidenziati il territorio comunale e i dati associati.*

tografie prodotte e della banca dati ad esse collegate. L'utente può interrogare il sistema in riferimento alle componenti spaziale e temporale, ottenendo la visualizzazione dei confini amministrativi dell'area di interesse in un preciso momento storico, come pure l'accesso alla cronologia e degli eventi che hanno determinato la situazione in esame.

Le carte consultabili sono in formato vettoriale; selezionando il singolo comune è possibile conoscerne la data di istituzione e, eventualmente, quella di cessazione come pure le modifiche subentrate (della denominazione, della consistenza territoriale, della provincia di appartenenza). Tali dati sono organizzati sotto forma di tabella inclusa in un file word che contiene anche il riferimento alle fonti storiche utilizzate. Di quest'ultime vengono fornite, direttamente nel file word o anche tramite collegamento ipertestuale, le copie digitali (scansioni di cartografie storiche e di pagine tratte da atti parlamentari, leggi statali, ecc.).

Bibliografia

BOFFI M., *Scienza dell'informazione geografica – Introduzione ai G.I.S.*, Bologna, Zanichelli, 2004.

BIALLO G., *Introduzione ai Sistemi Informativi Geografici*, Edizioni MondoGIS, 2003.

PARENTE C., SANTAMARIA R., TOTARO P., *Recupero dell'informazione cartografica storica*, «Atti della V Conferenza Nazionale ASITA», Rimini, 2001.

VALERIO V., *Società, uomini e istituzioni cartografiche nel Mezzogiorno d'Italia*, Firenze, Istituto Geografico Militare, 1993.

www.regione.campania.it

**ATLANTE STORICO DINAMICO
DELLE CIRCOSCRIZIONI AMMINISTRATIVE
DELLA CAMPANIA (1861-2000)**

Committente
Regione Campania, Area Generale di Coordinamento Gestione del Territorio, Settore Politica del territorio, Servizio Cartografia

Soggetto Attuatore
Dipartimento di Discipline storiche «Ettore Lepore»
Università degli Studi di Napoli Federico II
Facoltà di Lettere e Filosofia
Via Marina 33 – 80133 Napoli

Gruppo di ricerca
Renata De Lorenzo, Dipartimento di Discipline Storiche «Ettore Lepore», Università di Napoli Federico II
Egidio Grasso, Regione Campania, Servizio Cartografia
Claudio Parente, Dipartimento di Scienze Applicate, Università degli Studi di Napoli Parthenope
Raffaele Santamaria, Dipartimento di Scienze Applicate, Università degli Studi di Napoli Parthenope
Pierluigi Totaro, Dipartimento di Discipline Storiche «Ettore Lepore», Università di Napoli Federico II (responsabile scientifico)

Collaboratori
Lucia Chiosi, Aurora Cuciniello, Alessandro Höbel, Raffaella Notari, Antonio Topa

IL CONTRIBUTO DELL'ARPA PIEMONTE ALLO SVILUPPO DEI FLUSSI INFORMATIVI TERRITORIALI E AMBIENTALI REGIONALI

ARPA PIEMONTE PARTICIPATION TO THE DEVELOPMENT OF TERRITORIAL AND ENVIRONMENTAL REGIONAL INFORMATION SYSTEM

Enrico Bonansea (*), Gabriele Garnero (**), Danilo Godone (**), Angelo Penon (*), Anna Vignola (*)

(*) ARPA Piemonte, Centro Regionale per le Ricerche Territoriali e Geologiche.

(**) Università degli Studi di Torino, DEIAFA.

Riassunto

L'ARPA Piemonte svolge attività di monitoraggio e controllo dei diversi fattori e componenti ambientali e pertanto raccoglie dati e informazioni territoriali e ambientali ai vari livelli di dettaglio. Tale patrimonio informativo, integrato con le basi dati prodotte dalle strutture tecniche competenti esterne all'Agenzia, consente di supportare le politiche territoriali sviluppate dagli Enti istituzionali preposti e di definire annualmente lo stato dell'ambiente piemontese.
Il Sistema Informativo Geografico dell'Agenzia, dopo aver predisposto gli strumenti per la gestione, l'analisi e l'elaborazione delle informazioni ambientali georiferite, è oggi in grado, tramite un efficiente sistema Web GIS, di garantirne la diffusione e la fruizione a diverse classi di utenza.

Abstract

The mission of Piedmont ARPA is checking and monitoring various environmental factors and entities, therefore it collects territorial and environmental data and information at different detail levels. This informative richness, integrated by data bases produced by technical structures not belonging to the Agency, allows to support territorial policies developed by institutional organisms and to redact the Piedmont environmental report yearly.
The Agency Geographic Informative System, after realizing management, analysis and elaboration instruments for environmental and georeferred, information, is able today, by means of a performing Web GIS system, to grant its diffusion end usability for different tipologies of users.

1. Introduzione

La legge 61/94 istitutiva del sistema delle ARPA – Agenzie Regionali per la Protezione Ambientale, si inseriva in un contesto comunitario di normative tese a porre il problema della tutela della salute pubblica all'interno di una più complessiva tutela della qualità ambientale.

Il nuovo modello di governo dell'ambiente ha quindi richiesto non solo una riorganizzazione dei sistemi di controllo e monitoraggio, ma anche l'avvio e lo sviluppo di una costante ed efficace azione di prevenzione ambientale.

La succitata 61/94 ha inoltre disegnato con l'istituzione delle ARPA regionali, operanti sotto il coordinamento scientifico dell'ANPA - Agenzia Nazionale per la Protezione Ambientale (ora APAT), un quadro di presidio territoriale ai vari livelli di significatività: nazionale, regionale e provinciale (province autonome di Trento e Bolzano).

2. Competenze ambientali in ambito regionale

Negli ultimi dieci anni è stata sicuramente notevole l'evoluzione legislativa della normativa ambientale in ambito comunitario, nazionale e regionale, e molto significativi sono stati anche i cambiamenti delle attribuzioni di competenze derivanti dall'applicazione delle Bassanini e di leggi specifiche.

Nella Regione Piemonte la ridefinizione delle competenze dei vari enti, sia in materia ambientale che in merito all'organizzazione dei sistemi informativi, è avvenuta recentemente con la legge regionale 44/2000.

I soggetti competenti individuati sono:

- la Regione, alla quale competono la pianificazione ed il coordinamento degli interventi ambientali e la messa a disposizione dei dati ambientali per il livello nazionale;
- le Province, alle quali competono le autorizzazioni all'impianto e all'esercizio di attività produttive e alcuni compiti di vigilanza e controllo;
- i Comuni, ai quali competono l'adozione e l'attuazione di programmi e piani di intervento, il rilascio di alcune autorizzazioni (ad esempio quelle relative alle acque) ed alcuni compiti di vigilanza e controllo;
- le Comunità Montane, alle quali competono attività di progettazione, realizzazione e gestione di opere, il rilascio di concessioni ed alcuni compiti di vigilanza;
- l'ARPA alla quale compete il supporto tecnico-scientifico per la Regione e le Province nelle attività di controllo e monitoraggio del territorio e la raccolta, l'elaborazione e la diffusione dei dati ambientali.

Nel quadro delle relazioni fra Regione, Province ed ARPA viene quindi ribadita l'importanza del ruolo assegnato all'ARPA nella definizione della situazione ambientale del territorio regionale e nell'attività di supporto tecnico per l'attuazione di politiche strutturali e di interventi di risanamento, mitigazione e prevenzione (rischi di origine antropica e di origine naturale).

3. Ambiti di intervento dell'ARPA Piemonte

Nella legge istitutiva (L.R. 60/95) e successiva integrazione (L.R. 28/2002) sono attribuite all'ARPA le attività di:

- *acquisizione di dati, sia attraverso la raccolta diretta e sistematica, la validazione e l'organizzazione in banche dati, sia attraverso l'accesso a banche dati realizzate a livello Regionale e degli Enti locali; provvedere alla elaborazione, pubblicazione e diffusione dei dati* ex articolo 3, comma 2, lettera c);
- *gestione di reti di monitoraggio e di altri sistemi di indagine* ex art.3, comma 2, lettera d).

Nell'articolo 3 comma 3 viene inoltre definito che le attività suddette *sono svolte in accordo ed in reciproco interscambio con il Sistema Informativo Regionale, la cui componente ambientale, realizzata nell'ambito del Sistema Informativo Nazionale Ambientale e basata sul sistema informativo territoriale, è alimentata dai flussi informativi delle strutture regionali e degli altri Enti ed organismi competenti in materia.*

È emersa pertanto, già nella fase di avvio delle attività Agenziali, la necessità di organizzare tutti i dati rilevati ed anche tutte le informazioni prodotte dalle strutture tecniche interne all'Agenzia, ivi compresi i dati acquisiti da fonti esterne, in una piattaforma integrata e facilmente accessibile da parte delle diverse classi di utenza: interne all'Agenzia ed esterne (amministrazioni ed Enti Istituzionali, associazioni ambientali e cittadini).

Uno dei fattori che ha condizionato lo sviluppo del sistema informativo Agenziale è stata sicuramente la forte carenza di cultura informatica e soprattutto informativa. In ARPA, nel 1996, tali basi culturali erano pressoché inesistenti, sia in termini di utilizzo di tecnologie avanzate, sia soprattutto per quanto concerne le esperienze di gestione e ancor di più di condivisione e messa a disposizione dell'informazione. Mentre per quanto concerne il primo punto, sono stati raggiunti in tempi brevi (quattro-cinque anni) obiettivi importanti e ne è una dimostrazione la ricchezza di esperienze significative e tecnologicamente avanzate sviluppate; sul secondo punto, solo recentemente si è conclusa la fase di sperimentazione di metodologie operative e di strumenti applicativi in grado di soddisfare varie specifiche esigenze.

4. Dati e informazioni ambientali prodotte dall'ARPA Piemonte

Nell'art. 3 comma 1 lettera a) della L.R. 60/95, modificata da L.R. 28/2002, sono attribuite all'ARPA le attività inerenti *al controllo dei fattori fisici, chimici e biologici rilevanti ai fini della prevenzione, nonché della riduzione o eliminazione dell'inquinamento acustico, dell'aria, delle acque e del suolo; al controllo sull'igiene dell'ambiente, sulle attività connesse all'uso pacifico dell'energia nucleare ed in materia di protezione delle radiazioni, lo studio, l'analisi ed il controllo dei fattori geologici, meteorologici, ideologici, nivologici e sismici ai fini della prevenzione e previsione*

dei rischi naturali e della tutela dell'ambiente.

Al fine di un efficace sviluppo delle attività suddette si è reso indispensabile definire un modello organizzativo delle conoscenze in grado di gestire sia la dimensione temporale che quella spaziale dei fenomeni investigati.

Nel sistema informativo e precisamente nelle fasi di acquisizione e di gestione dell'informazione ambientale prodotta dall'ARPA sono presenti tre tipologie di elementi ambientali definiti da specifiche caratteristiche.

Elemento portante della conoscenza ambientale è l'oggetto ambientale, ovvero l'unità minima territoriale su cui si effettua una qualsiasi attività (controllo, monitoraggio, misura, campionamento) da cui derivano dati ambientali. L'oggetto ambientale è quindi identificato in modo univoco dalla sua localizzazione sul territorio.

L'oggetto si relaziona a una o più entità ambientali o soggetti ambientali: uno stesso oggetto ambientale può infatti riferirsi ad una attività produttiva (soggetto ambientale), ad una o più reti di monitoraggio (entità ambientale) e ad una o più porzioni di territorio (entità ambientale). All'oggetto si legano elementi descrittivi dello stesso, attività che incidono su di esso, misure, campioni e dati analitici, indici e indicatori di stato e/o pressione. All'entità ambientale si associano elementi descrittivi propri o derivati dagli oggetti. Al soggetto ambientale si associano informazioni di tipo anagrafico ed elementi descrittivi derivati dagli oggetti.

I dati e le informazioni ambientali rilevati prevalentemente dalle strutture dipartimentali, a seguito della validazione secondo quanto previsto dalle procedure di qualità, vengono metadocumentati e successivamente integrati a livello regionale per alimentare gli altri sistemi informativi (regionale e nazionale) o per fornire le informazioni necessarie ad attività di tipo «trasversale» quali ad esempio la VIA-Valutazione Impatto Ambientale, il BAT-Bilancio Ambientale Territoriale, la RSA-Relazione sullo Stato dell'Ambiente. Alla scala di dettaglio regionale la significatività del dato è prevalentemente riconducibile a indici e indicatori ambientali.

5. Il Sistema Informativo Geografico di ARPA Piemonte

Il consolidarsi del ruolo di ARPA Piemonte quale componente imprescindibile nella costruzione della conoscenza ambientale sul piano regionale e quindi anche nazionale, e il sempre maggiore coinvolgimento dell'Agenzia in attività che vedono partecipi altri enti, ha definito ed accentua, sempre più, l'importanza strategica di un sistema informativo Agenziale, condiviso al suo interno, integrato dalla componente territoriale e in grado di interfacciare ed alimentare con flessibilità altri sistemi informativi ambientali.

Particolare rilievo assume sempre più il Sistema Informativo Geografico di ARPA Piemonte, finalizzato non solo a garantire la gestione ed elaborazione delle informazioni territoriali-ambientali di

interesse trasversale per tutte le funzioni dell'Agenzia, ma altresì preposto ad una loro efficace condivisione e diffusione.

La condivisione dei dati tematici e dei dati di base con i diversi soggetti competenti (Regione, Province e Comuni) operata con tempi e modalità ben definite (definizione delle regole), è stata ed è oggi sempre più condizionante l'operatività ed anche la qualità dei prodotti e dei servizi realizzati dall'ARPA.

Il raggiungimento di un buon livello di operatività e di qualità del servizio di controllo e di monitoraggio delle acque, ad esempio, è stato favorito dalla disponibilità costante di dati aggiornati residenti nel Sistema Informativo Regionale delle Risorse Idriche, nel Catasto delle Infrastrutture Irrigue e nelle banche dati provinciali delle autorizzazioni alla realizzazione e all'esercizio di impianti e dalle altre informazioni tematiche di dettaglio a livello regionale, provinciale e comunale.

Molti livelli informativi tematici e di base, indispensabili per la georeferenziazione di tutti gli interventi sul territorio ed anche per la gestione dei dati rilevati su base territoriale, sono stati e vengono acquisiti dall'esterno dell'Agenzia: data base topografici, cartografia tecnica, ortofotocarte e foto aeree rese fruibili dai SIT e dai Servizi Cartografici competenti (Regionale, Provinciali e Comunali). Risulta infatti sempre più evidente e marcata la corrispondenza tra il contenuto informativo e la caratterizzazione geometrica di diversi elementi ambientali acquisiti e gestiti dall'ARPA con le classi/temi/strati, così come definiti nelle specifiche di contenuto per la realizzazione dei Data Base Topografici dell'Intesa GIS.

6. Diffusione delle informazioni territoriali e ambientali in Piemonte

Gli Enti della Pubblica Amministrazione piemontese, con le limitazioni operative derivanti da una grande frammentazione amministrativa: 8 Province, 1206 Comuni, 48 Comunità Montane e 32 Unioni di Comuni, hanno avviato da circa un decennio varie esperienze e progetti con l'obiettivo di realizzare una Infrastruttura di Dati Geografici regionale che coinvolga i diversi soggetti competenti quali i produttori, gli esperti e gli utilizzatori. In una prima fase la RUPAR-Rete Unitaria della Pubblica Amministrazione, ha rappresentato l'ambito nel quale creare tale infrastruttura; attualmente i servizi disponibili (ad accesso libero o regolamentato tramite autenticazione) su RUPAR-Piemonte sono una trentina.

Nel settore della pianificazione territoriale ed urbanistica e in quello dell'ambiente sono stati poi attivati e quindi sono presenti sul *web* molti servizi che consentono di accedere ad informazioni di carattere territoriale e ambientale per la visualizzazione e sovente il *download* di file.

Sicuramente tra gli Enti pubblici, la Regione Piemonte, la Provincia di Torino ed il Comune di Torino sono quelli che hanno diffuso per primi e in modo più consistente servizi di accesso con visualizzazione in modalità *web*.

Tra i servizi realizzati dalla Regione Piemonte, dalla Provincia di Torino e dal Comune di Torino che suscitano grande interesse nelle diverse classi di utenza operanti nel settore ambientale citiamo;

- Interscambio Dati Ambientali (www.regione.piemonte.it/ambiente/sc_ida.htm)
- Motore di Ricerca Spaziale (www.regione.piemonte.it/sit/argomenti/pianifica/strumenti2.htm)
- Repertorio cartografico (www.regione.piemonte.it/repertorio)
- Banca Dati Statistica Territoriale (www.regione.piemonte.it/sit/argomenti/pianifica/strumenti4.htm)
- SITAD Sistema Informativo Territoriale Ambientale Diffuso (www.regione.piemonte.it/sit/argomenti/pianifica/sit/sitad.htm)
- *Web* Cartografico Provincia di Torino (www.provincia.torino.it/*web*_cartografico/)
- SIT on-line Città di Torino (http://sit.comune.torino.it/sitt/login/dati.jsp)

Sulla base dei programmi di sviluppo informativo e di *e-Government* regionale si sta ora procedendo ad incrementare un uso attivo del sistema, coinvolgendo altri Enti e strutture competenti.

7. Contributo fornito dall'ARPA Piemonte alla diffusione dell'informazione territoriale-ambientale

Nell'ambito dello sviluppo del sistema di condivisione e diffusione dell'informazione ambientale tra i diversi soggetti istituzionali competenti l'ARPA ha fornito il proprio contributo, sul tema della geologia e dei processi di instabilità, in una sezione specifica all'interno del sito della Regione Piemonte (www.regione.piemonte.it/repertorio/geo/).

Inoltre attraverso la RUPAR ed il sistema di Interscambio Dati Ambientali - IDA, alcune basi dati prodotte dall'ARPA sono condivise (consultazione e *download*) con le strutture regionali e provinciali abilitate.

Nell'ambito del sistema delle Agenzie Ambientali, l'ARPA Piemonte unitamente ad una rete di altri soggetti, tra cui il Ministero dell'Ambiente, le Regioni, l'ISTAT e Unioncamere, alimenta la base informativa di SINAnet (Sistema Nazionale Conoscitivo e dei Controlli Ambientali) (www.sinanet.apat.it).

Nei siti Intranet e Internet dell'Agenzia sono disponibili numerosi servizi geotematici corredati della relativa documentazione, che ne specifica vincoli e modalità d'utilizzo. La diffusione in rete delle informazioni geotematiche avviene tramite il sistema WebGIS.

Il progetto realizzato per il sito Internet (www.webgis.csi.it/ARPAgis/index.htm) si basa su componenti modulari: la creazione di una base dati standard per l'inquadramento topografico alle varie scale di visualizzazione e lo sviluppo di un ambiente comune basato su tecnologie informatiche (ArcIMS®) che permettono la creazione di interfaccia e di funzioni standard.

La creazione di una base dati standard per l'inquadramento territoriale multiscala ha richiesto l'individuazione e l'approntamento di livelli informativi si-

gnificativi alle scale di dettaglio regionale, subregionale e locale quali ad esempio: DTM a varie risoluzioni, livelli derivati da cartografia IGM 1:100.000, livelli derivati dalla CTRN 1:10.000.

Tutti i servizi sono realizzati sulla base del *framework* standard, con funzionalità specifiche: *identify* automatico su tutti i temi attivi, alberatura dei temi gestiti dalla TOC, gestione delle stampe, visualizzazione alle scale definite dall'utente, help contestuale, *download* dei dati.

I servizi informativi, raggruppati in categorie tematiche, sono metadocumentati attraverso una scheda descrittiva generale e per ogni *dataset* è stata realizzata una scheda di metadocumentazione seguendo lo standard ISO 19115 integrato dallo standard americano FGDC per quanto riguarda la descrizione dei singoli attributi delle classi geografiche.

Nel catalogo dell'ARPA tre sono attualmente le categorie tematiche nelle quali sono stati attivati dei servizi informativi, e precisamente:
- Territorio;
- Geologia e Dissesto;
- Valutazione Impatto Ambientale.

Al fine di consentire all'utenza interna dell'Agenzia l'accesso e l'utilizzo di informazioni geografiche sottoposte a forti vincoli di utilizzo, nel sito intranet, sono stati attivati altri servizi afferenti la categoria tematica denominata Territorio e precisamente:
- la CTRN - Carta Tecnica Regionale Numerica 1:10.000;
- la CTC TORINO - Carta Tecnica del Comune di Torino;
- le ortofoto «IT2000» - Compagnia Generale Ripreseaeree;
- le ortofoto AGEA

8. Alcuni esempi di servizi pubblicati

I servizi pubblicati consentono agli utenti interni o esterni all'Agenzia di operare l'analisi spaziale di alcune base dati ai diversi livelli di dettaglio agevolando sicuramente la comprensione della persistenza e/o delle dinamiche di molti fenomeni ambientali. Da una attenta consultazione dei servizi un utente, anche non esperto, è in grado di analizzare non solo lo stato e/o le pressioni su alcune singole matrici ambientali, ma anche le complesse relazioni esistenti tra queste (www.ARPA.piemonte.it).

Per alcuni servizi in fase di pubblicazione (Radar GIS, Stazioni meteorologiche, Idrologia) è previsto l'aggiornamento ogni 10 minuti, infatti per ogni scansione volumetrica dell'atmosfera effettuata dal sistema radar meteorologico si elaborano e diffondono i nuovi dati.

Scopo del servizio è fornire un accesso diretto e guidato alla consultazione delle informazioni raccolte ed informatizzate nell'ambito del Programma *CARG - Carta Geologica d'Italia alla scala 1/50.000* in Piemonte, la cui attuazione è assegnata istituzionalmente ad ARPA Piemonte.

L'analisi delle componenti ambientali alle diverse scale di dettaglio è di grande ausilio alle attività di controllo degli scarichi in acque superficiali.

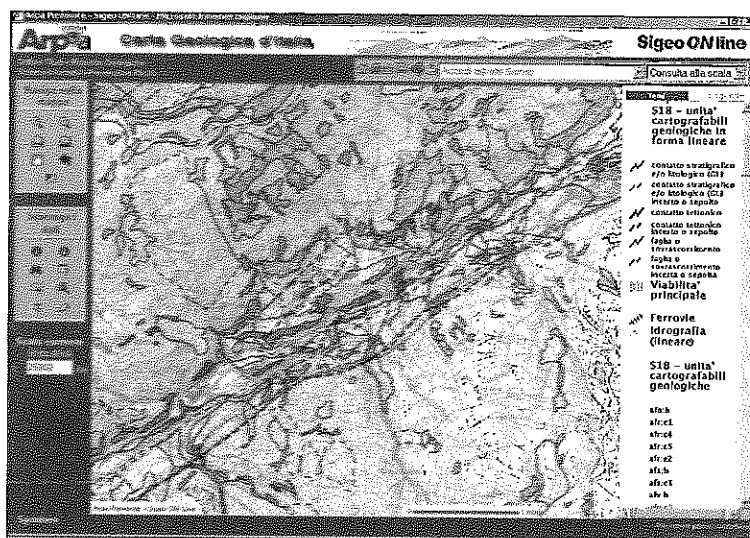



FIGURA 1 - *Servizio WebGIS - Sito Internet -Progetto CARG.*

I flussi informativi territoriali e ambientali attivati nella regione Piemonte con il contributo dell'ARPA hanno assunto una notevole consistenza, rendendo sempre più efficace l'azione di governo dell'ambiente svolta dagli Enti competenti. La disponibilità di informazioni ambientali alle diverse classi di utenza ha determinato una maggiore sensibilizzazione verso le problematiche ambientali-territoriali ed ha contribuito ad attivare gli strumenti volontari di politica ambientale: accordi volontari, sistema di ecogestione dei processi produttivi (EMAS), etichettatura ecologica dei prodotti e dei servizi (Ecolabel).

9. Sviluppi futuri

La sezione del Sistema Informativo Geografico On line è in continua evoluzione attraverso l'aggiornamento dei dati divulgati e l'integrazione di nuovi servizi informativi per le tematiche ambientali di competenza dell'Agenzia. Tutte le attività di sviluppo del sistema geografico vengono svolte interamente da personale interno all'Agenzia che deve pertanto aggiornare costantemente le proprie conoscenze tecnico-scientifiche sui sistemi GIS, sui sistemi WebGIS, sulle tecnologie GPS e *remote sensing.*

FIGURA 2 - *Servizio WebGIS - Sito Intranet -Matrice Acqua.*

Bibliografia

AGLIETTA F., *Analisi Flussi Informativi Ambientali ARPA Piemonte*, ARPA Piemonte. Inedito, 2001.

BECHINI R. et alii, *Il Sistema WebGIS in ARPA Piemonte: diffusione dei dati meteorologici in tempo reale*, Atti VIII Conferenza ASITA, 2004.

BONANSEA E. et alii, *Il sistema Web GIS per la diffusione dei dati geotematici in ARPA Piemonte*, «Atti della VII Conferenza utenti ESRI», 2004.

CIPRIANO P. et alii, P*roduzione e uso condiviso di informazione geografica tra enti e soggetti diversi: la costruzione di una infrastruttura di dati spaziali multilivello nella prospettiva di INSPIRE*, «Atti della VII Conferenza ASITA», 2003.

GARNERO G. et alii, *Analisi degli elementi del sistema di controllo e monitoraggio ambientale dell'ARPA Piemonte e loro integrazione con le basi dati territoriali regionali, subregionali e locali secondo le specifiche dell'Intesa tra Stato, Regioni ed Enti locali sui Sistemi Informativi Geografici*, Inedito, 2003.

VICO F., *Web GIS e infrastruttura di dati geografici: due concetti convergenti, un nuovo paradigma?*, «Mondo GIS», 2001.

ESPERIENZE DI UTILIZZO DI TECNOLOGIE SAR NEL CALCOLO DEL DIGITAL ELEVATION MODEL E NEL MONITORAGGIO DI STRUTTURE EDILIZIE INTERESSATE DA DEFORMAZIONI DEL TERRITORIO

EXPERIENCES ABOUT INTERFEROMETRIC TECHNIQUE IN ORDER TO PRODUCE DIGITAL ELEVATION MODEL AND IN ORDER TO MONITOR BUILDINGS INVOLVED IN DEFORMATIONS OF THE TERRITORY

C. Marzo (*), A. Losurdo (**), L. Guerriero (***), A. Colangelo (**)

(*) Agenzia Spaziale Italiana.

(**) Geocart srl.

(***) Università degli Studi di Bari.

Riassunto

Con i satelliti europei ERS1 ed ERS2 si è reso disponibile un RADAR ad apertura sintetica SAR in grado di acquisire scene con una estensione a terra pari a circa cento chilometri di lato. Il SAR permette di effettuare misure di elevazione (*Digital Elevation Model*, abbreviato DEM) e misure di deformazione del suolo (Ferretti et al., 2001, pp. 8-20; Berardino et al., 2002, pp.2375-2383; Werner et al., 2003). Ad oggi queste tecniche sono oggetto di ricerca e sviluppo e sono particolarmente promettenti in ambito applicativo.
Il gruppo di lavoro formato dagli autori ha approfondito i temi della geometria orbitale di ripresa e della tecnica di acquisizione del dato radar, che hanno portato alla implementazione di alcuni algoritmi utilizzati nella catena di elaborazione interferometrica.

Abstract

The Synthetic Aperture Radar (SAR) on space-borne ERS1 ERS2 acquires a large image with a 100 km side. Using SAR data it is possible to measure the elevations and the movements with millimetre accuracy (Ferretti et al., 2001, pp. 8-20; Berardino et al., 2002, pp.2375-2383; Werner et al., 2003).
Today these techniques are object of Research and Development and are particularly promising for the applications.
The staff of the authors studied the orbital geometry of the radar acquisition and the image formation, then they developed some algorithms for the interferometric processing chain.

1. Il radar SAR e il principio della interferometria

Il radar SAR sulla piattaforma ERS è un sensore attivo e coerente funzionante nelle microonde in banda C alla lunghezza d'onda di 5.66660 cm.

Il fascio proiettato dal radar è obliquo con l'angolo compreso tra la verticale e la direzione di vista (*slant range*) di circa 23° (Figura 1).

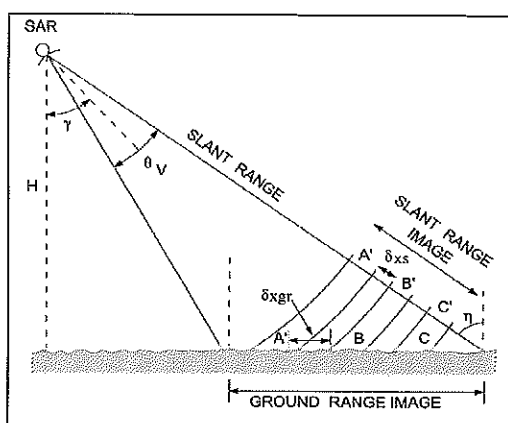



FIGURA 1 – *Geometria di acquisizione del dato SAR.*

I target a terra colpiti dal fascio contemporaneamente si dicono compresi nell'area di *swath* e la riflettività di questi punti viene proiettata lungo la direzione di slant range e vanno a comporre l'immagine.

I satelliti ERS1 ed ERS2 acquisiscono scene di 100km x 100km in un tempo pari a 16 secondi con un intervallo di 35 giorni. Tali acquisizioni con l'applicazione delle tecniche interferometriche consentono di effettuare misure di deformazione al di sotto del centimetro (Ferretti et al., 2001, pp. 8-20; Berardino et al.,pp. 2375-2383).

Le tecniche interferometriche utilizzano coppie di dati SAR che riprendono la stessa area. I due dati sono denominati *master* e *slave* (in figura 2, M ed S), essi acquisiscono l'area di interesse in tempi successivi e posizioni leggermente diverse. Il dato master è utilizzato come riferimento geometrico per identificare le coordinate pixel sull'immagine del punto a terra, il dato slave è ricampionato sul dato master in modo che si abbia la corrispondenza tra le omologhe celle di risoluzione illuminate da due posizioni differenti.

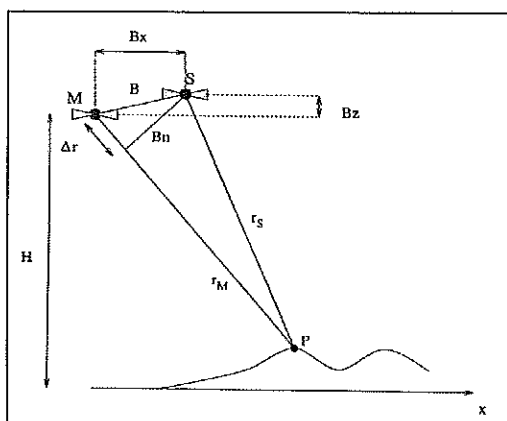



FIGURA 2 – *Geometria di acquisizione del dato interferometrico.*

La differenza di fase tra due pixel omologhi è così descritta (Madsen et al., 1993, pp.246-256):

$$\Delta\Phi = \Phi_M - \Phi_S = \frac{4\pi}{\lambda}(r_M - r_S) = \frac{4\pi}{\lambda}\Delta r \quad [1]$$

In generale si possono riconoscere in Δr due contributi:

$$\Delta r = \Delta r_B + \Delta r_T \qquad [2]$$

con r_B che dipende dalla diversa posizione di acquisizione e dalla quota del punto, er_T dal possibile spostamento del bersaglio nella direzione di slant range durante l'intervallo di tempo che intercorre tra i due passaggi del satellite (Ferretti et al., 2000, pp. 67-79).

Dalle relazioni [1] e [2] si comprende la possibilità di elaborare i dati SAR in modo da calcolare la Mappa digitale di Elevazioni (DEM) e la Mappa di deformazione del terreno.

2. La catena di elaborazione interferometrica: gli algoritmi sviluppati

La catena di elaborazione classica per produrre il DEM utilizzando una coppia di dati SAR *master* e *slave* è così schematizzata:

L'interferogramma contiene per ogni pixel il valore principale della fase f_{prin} cioè la frazione di fase che occorre sommare ad un tot di rotazioni di fase per ottenere la fase assoluta f_{ass} che è proporzionale alla quota dell'area ripresa a terra e proiettata in geometria orbitale, questa operazione è denominata "srotolamento di fase".

$$\ddot{O}_{ass} = 2k\eth + \ddot{O}_{prin} \qquad [3]$$

I limiti del processo interferometrico dipendono dalla bassa coerenza temporale del punto a terra che è soggetto a cambiare le proprie caratteristiche di riflettività. Per calcolare il DEM e ovviare ai problemi di decorrelazione si utilizzano coppie di dati ripresi ad un giorno di distanza (coppie *tandem*). Per produrre mappe di deformazione del terreno si utilizzano metodi di ricerca di target puntiformi stabili nel tempo e nello spazio (Werner et al., 2003).

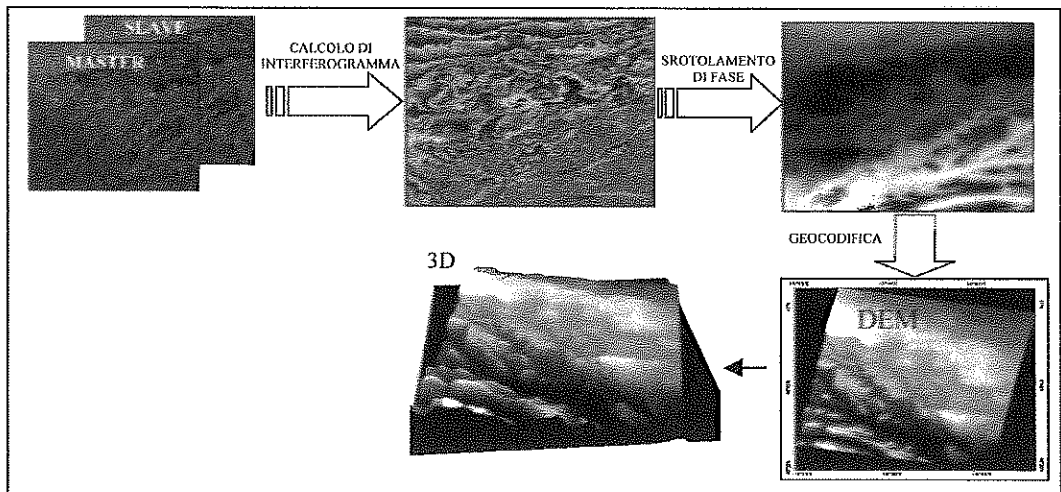



FIGURA 3 – *Schema a blocchi della catena di elaborazione interferometrica che produce il DEM.*

Al fine di produrre DEM di precisione e Mappe di deformazione del terreno sono stati sviluppati alcuni algoritmi riportati di seguito:

1. Modello orbitale;
2. Tiepoint automatico;
3. Modulo di sottrazione della orografia (DR);
4. Modulo di Geocodifica.

2.1. Modello Orbitale

Le informazioni sull'orbita descritta dal satellite in fase di acquisizione sono contenute nel file di annotazione allegato al dato SAR, tra esse figurano la posizione e la velocità del satellite lungo la traiettoria in 5 istanti, questi ultimi sono detti *state vectors*.

Si può assumere il modello dell'orbita descritta dal satellite (ERS1/ERS2) come un arco di parabola. Questa approssimazione è lecita in quanto l'accelerazione del satellite è praticamente costante.

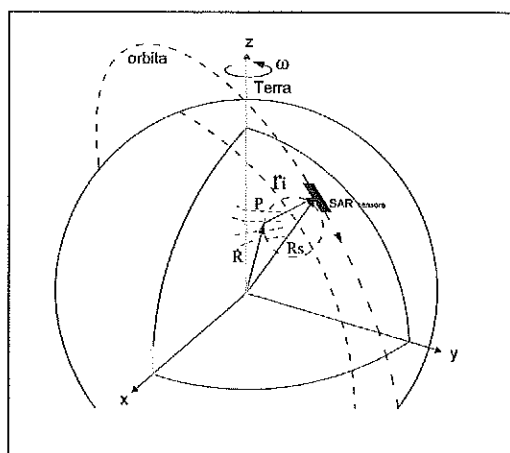



FIGURA 4 – *Rappresentazione della traiettoria orbitale descritta dal satellite ERS1 e ERS2 su cui è montato il SAR.*

Le informazioni di posizione e velocità istantanea sono in coordinate geocentriche. Per cui l'equazione del moto è scomponibile nelle componenti XYZ:

$$\begin{aligned} X_S &= a_x t^2 + b_x t + c_x \\ Y_S &= a_y t^2 + b_y t + c_y \\ Z_S &= a_z t^2 + b_z t + c_z \end{aligned} \qquad [4]$$

2.2. Tiepoint automatico

In alcuni processi della catena interferometrica si rende necessario riconoscere ove si vanno a localizzare sull'immagine SAR alcuni punti (denominati *ground control points*) a terra della zona acquisita o inversamente è utile associare a punti dell'immagine elaborata SAR le coordinate geografiche della porzione di area che ne viene ritratta (Linder W., Meuser H.-F, 1993, pp. 207-212). Il Tiepoint automatico è l'algoritmo che permette le suddette associazioni.

Per calcolare la distanza del punto a terra dall'orbita si richiama il concetto della formazione del dato, il quale viene elaborato con una operazione di *deskew* che lo riporta in una posizione geometrica di distanza minima dalla traiettoria dell'orbita, inoltre la conoscenza delle modalità di acquisizione del dato riga-colonna permettono di localizzare il punto.

Le relazioni fondamentali dell'algoritmo sono di seguito riportate:

Line e *sample* sono le coordinate riga e colonna del dato SAR acquisito,

$$\text{line} = (t_{min} * \text{PRF}) \qquad [5]$$

ove PRF da *Pulse Repetition Frequency*

costituisce la frequenza di campionamento lungo la direzione di volo del satellite e t_{min} è l'istante in cui il satellite si trova a distanza minima dal punto a terra;

$$sample = SAMPLINGRATE * 2(d_{min} - R_0)/c \quad [6]$$

ove *Samplingrate* è la frequenza di campionamento lungo la direzione trasversa a quella di volo, d_{min} è la distanza a cui si trova il satellite nell'istante t_{min} ed R_0 uguale a:

$$R_0 = RANGEPIXEL[0]./2.* c \quad [7]$$

è la distanza sensore primo pixel in direzione di slant-range calcolata utilizzando la velocità della luce c e il termine RANGEPIXEL[0] che indica il tempo utile al satellite per acquisire l'area ritratta nel primo pixel sulla linea di slant-range.

2.3. Modulo di Geocodifica

La geocodifica è la operazione che permette di trasformare la fase srotolata in un DEM (figura 3).

È stata importante la seguente scelta della terna di assi cartesiani:

$$X = \frac{S'_2 - S_1}{|S'_2 - S_1|} \quad [8]$$

dove S_1 ed S_2 rappresentano rispettivamente distanza satellite master e punto a terra da determinare (nominato P), e distanza satellite slave e punto P, S'_2 è la proiezione del punto S_2 lungo la direzione dell'asse X. S_1 si determina con l'applicazione del modello orbitale e del tie-point inverso mentre S_2 dall'applicazione del modello orbitale e della distanza minima tra S_1 e S_2.

$$Z = \frac{v1}{|v1|} \quad [9]$$

con v1 la velocità con cui è descritta l'orbita nell'istante di acquisizione del punto, ricavata utilizzando il modello orbitale.

Infine il terzo asse Y si ottiene come prodotto vettoriale degli assi X e Z definiti:

$$Y = X \otimes Z \quad [10]$$

Per l'ipotesi iniziale si assume che il punto P di cui si vogliono calcolare le coordinate geografiche si trovi nel piano XY.

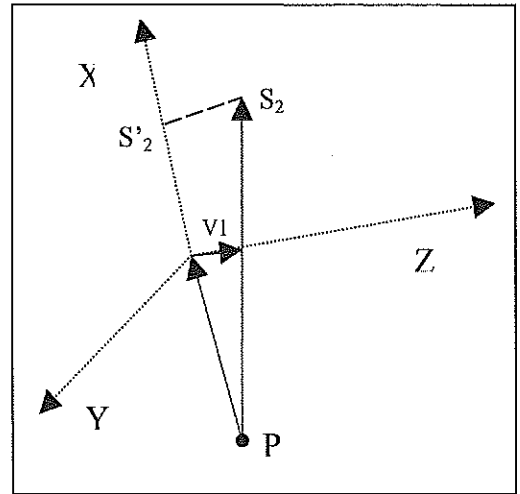



FIGURA 5 – *Rappresentazione grafica della terna di assi cartesiani con P punto da determinare.*

La distanza tra satellite master e punto P, R_1, è misurabile richiamando il modello orbitale e il tiepoint automatico, mentre R_2, distanza tra satellite slave e punto P, si ricava sommando ad R_1 la fase assoluta convertita in distanza secondo il fattore di proporzionalità 4p/l, R'_2 distanza tra satellite slave in proiezione S'_2 e il punto P, per semplicità si è usata la convenzione che R'_2 modulo sia molto vicino al valore modulo di R_2, ha senso fare questa semplificazione a ragione del fatto che R è dell'ordine di 850 Km.

Indico con C_1 la circonferenza con centro in S_1 e raggio R_1 mentre con C_2 la circonferenza con centro in S'_2 e raggio R'_2.

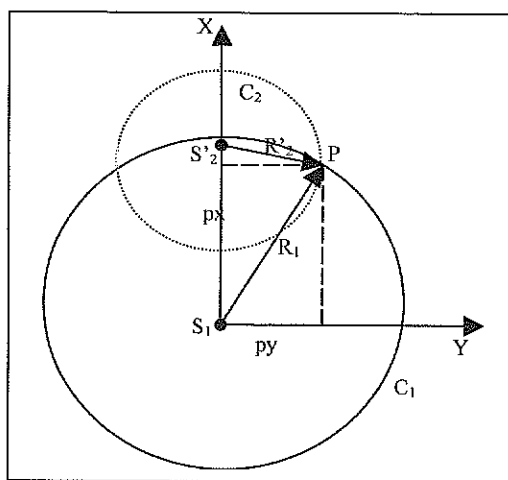



FIGURA 6 – *Rappresentazione grafica del problema di geocodifica da risolvere per la determinazione di P.*

Il punto P si ottiene come intersezione delle due circonferenze C1 e C2, per cui occorre risolvere il seguente sistema di equazioni:

$$X\text{^}2 + Y\text{^}2 = R_1\text{^}2$$
$$(X - S'_2S_1)\text{^}2 + Y\text{^}2 = R'_2\text{^}2 \qquad [11]$$

X ed Y costituiscono le componenti lungo i due assi della posizione del punto P.

Dalla [11] si ricavano le soluzioni X e Y. X è univocamente determinata ed Y assume due valori di cui viene scelto quello fisicamente valido. Per riportare il punto P nel sistema di riferimento Geocentrico si applica lo spostamento del sistema utilizzato di un vettore pari a OS_1.

2.4. Modulo di sottrazione orografica

Il modulo di sottrazione orografica richiama il modulo di modello orbitale e l'acquisizione del punto a terra alla minima distanza dal satellite.

L'algoritmo consente di stimare le posizioni e quindi le distanze dei satelliti master, R_1, e slave, R_2, durante l'acquisizione del punto P generico individuato a terra da un DEM di origine qualsiasi, e di quì il calcolo della differenza Dr (Figura 7).

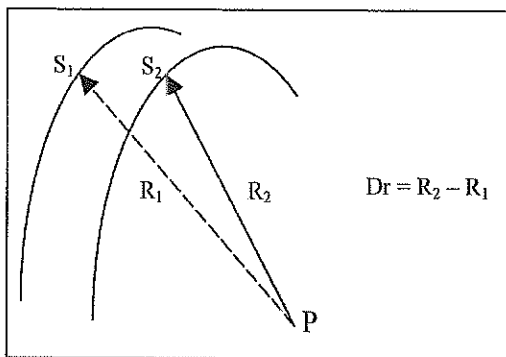



FIGURA 7 – *Schematizzazione delle due orbite Master e Slave e del punto a Terra P.*

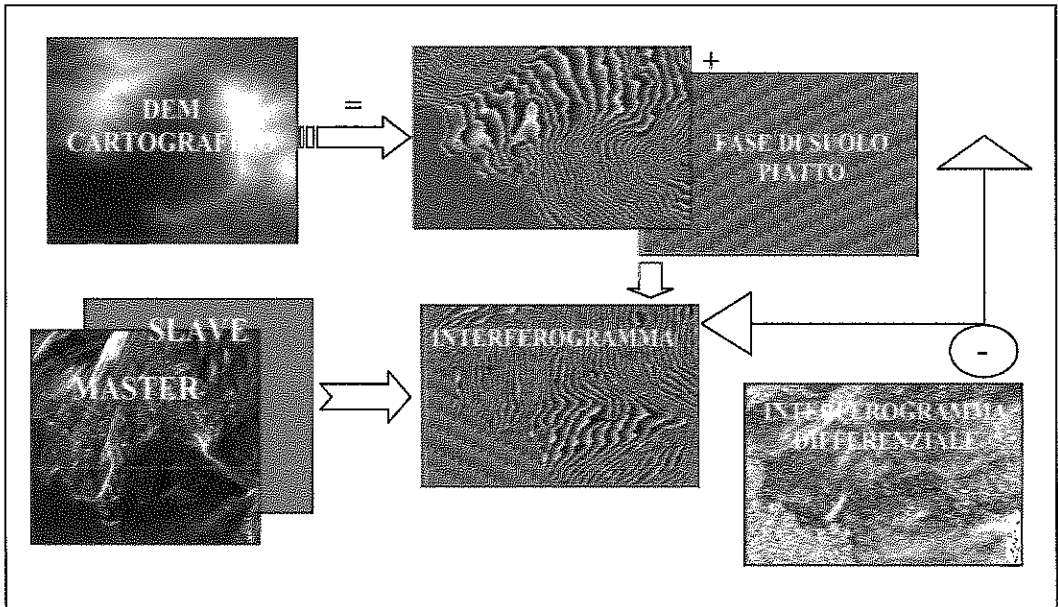



FIGURA 8 – *Schema a blocchi della procedura per la produzione di interferogrammi differenziali.*

Questo processo è fondamentale nella elaborazione dei dati SAR finalizzata alla creazione di mappe di deformazione del terreno, perché permette di produrre gli interferogrammi differenziali che, come è schematizzato in figura 8, costituiscono l'informazione $\Delta\phi$ [1] a cui è stato sottratto il contributo legato alla orografia (fase di orografia) e il contributo legato alla geometria orbitale (fase di suolo piatto). La fase di orografia si ottiene applicando il modulo di sottrazione orografica ad un DEM qualsiasi.

L'applicazione dello stesso modulo nella catena di elaborazione per la produzione del DEM (Figura 3) semplifica l'operazione di srotolamento di fase.

3. Conclusioni

I moduli descritti sono stati utilizzati per ottenere DEM e mappe di deformazione del terreno.

3.1. Applicazione dei Moduli: Dem Precisi

Al fine di validare gli algoritmi descritti si è applicato il modulo di sottrazione della orografia e il modulo della geocodifica a due coppie tandem relative alla zona di Matera. La qualità del risultato è stata valutata calcolando la immagine differenza di quota sulla area comune.

In figura 10a viene visualizzata la distribuzione dello scostamento tra i DEM ottenuti dalle due coppie di dati tandem

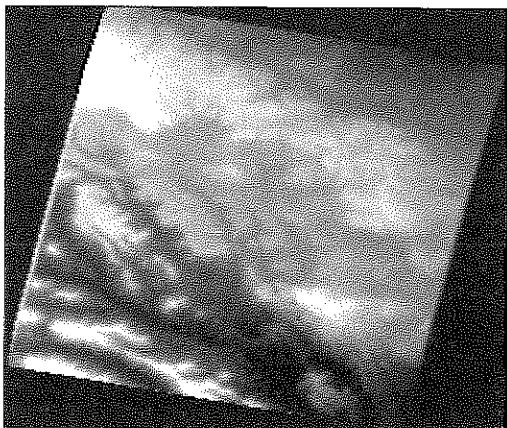



FIGURA 9 – *DEM interferometrico dell'area di Matera ottenuto dalla coppia 17-18 Ottobre 1999 ERS1-ERS2.*

utilizzate. Risulta evidente una correlazione dell'errore tra pixel adiacenti da imputare a varie cause tra cui un effetto atmosferico. Nel grafico a destra si visualizza la distribuzione dell'errore cha ha una standard deviation di circa 12 m.

3.2. Applicazione dei Moduli: Produzione di mappe di deformazioni

Il Modulo di sottrazione orografica è stato utilizzato per ottenere gli interferogrammi differenziali nella attività di monitoraggio degli spostamenti di alcuni fabbricati siti a Maratea (PZ).

Nella figura 11 si riportano i grafici di alcune differenze di fase differenziale misurate tra punti vicini caratterizzati da una stabile riflettività al fascio radar.

I punti in moto (Figura 11a) hanno un andamento di fase arrotolata nel tempo, lo spostamento subito nell'intervallo temporale Gennaio'92-Gennaio '06 è proporzionale al numero di rotazioni e alla lunghezza d'onda del radar (5.66660 cm).

I punti fermi (Figura 11b) sono caratterizzati da una distribuzione di valori di fase sullo zero fatta eccezione per i dati relativi agli anni 2003-2004-2005, ove il dato originale è risultato non cor-

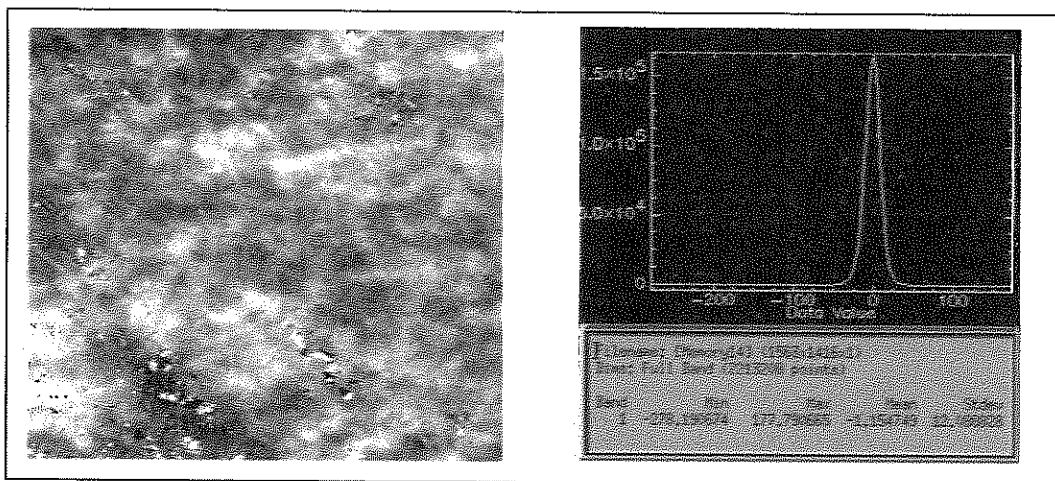



Figura 10 abc – a) *A sinistra l'immagine differenza di quote;* b) *In alto a destra, l'istogramma dei valori di differenza di quota;* c) *in basso a destra, la statistica dell'istogramma.*

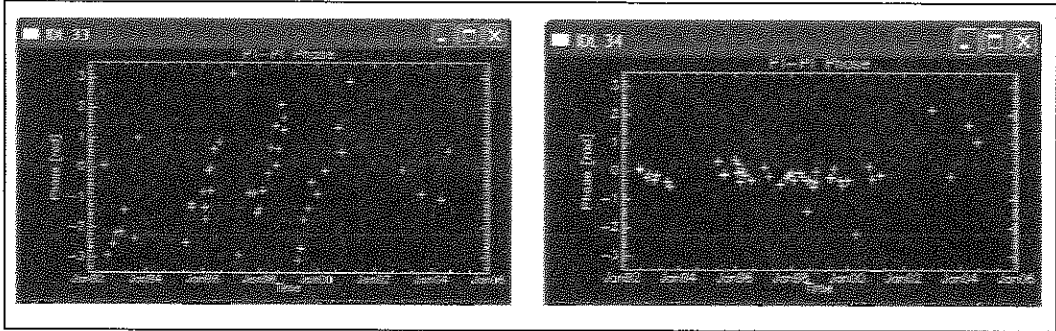



Figura 11 ab – *a) A sinistra: grafico XY della differenza di fase differenziale in funzione del tempo per una coppia di punti che si sposta di 1.1cm l'anno; b) A destra: grafico XY della differenza di fase differenziale in funzione del tempo per una coppia di punti che sono fermi.*

rettamente calibrato e perciò non utilizzabile.

I risultati ottenuti dalla elaborazione SAR interferometrica sono in accordo con rilievi effettuati in loco.

Bibliografia

OPPENHEIM A.V., SCHAFER R.W., *Elaborazione numerica dei segnali,* Editore Franco Angeli, 2003.

OPPENHEIM A.V., WILLSKY ALAN S., *Signal and System*, Prentice hall signal processing series, 1996.

SCHREIER G., *Geometrical Properties of SAR Images,* ed. G. Schreier - Wichmann, 1993.

CURLANDER JOHN C., MCDONOUGH ROBERT N., *Synthetic Aperture Radar: Systems and Signal Processing*, John Wiley & Sons, 1991.

WERNER C., WEGMULLER U., STROZZI T., WIESMANN A., *Interferometric Point Target Analysis for Deformation Mapping*, IGARSS'03, Toulose, France, 21-25 July 2003.

BERARDINO P., FORNARO G., LANARI R., SANSOSTI E., *A New Algorithm for Surface Deformation Monitoring Based on Small Baseline Differential SAR Interferograms*, IEEE Trans. Geosci. Remote Sensing, 2002, vol. 40 pp. 2375-2383.

FERRETTI A., PRATI C., ROCCA F., *Permanent Scatters in SAR Interferometry*, IEEE Trans. Geosci. Remote Sensing, 2001,vol. 39 pp. 8-20.

FERRETTI A., PRATI C., ROCCA F., *Measuring Subsidence with SAR Interferometry: Applications of the Permanent Scatterers Technique*, Proceedings of the Sixth International Symposium on Land Subsidence, Vol. II, SISOLS 2000, 24-29 Settembre, Ravenna, Italia, pp. 67-79.

LINDER. W., MEUSER H.-F., *Automating Tiepointing in SAR Images*, Cap. IX «Geometrical Properties of SAR Images», ed. G. Schreier - Wichmann, 1993, pp. 207-212.

MADSEN S.N., ZEBKER H.A., and MARTIN J., *Topographic mapping using radar interferometry: processing techniques*, IEEE Trans. Geosci. Rem. Sensing, Vol. 31, no. 1, 1993, pp. 246-256.

UN GIS QUALE METODO DI LAVORO NELLO STUDIO DEL TERRITORIO DA PARTE DI UNA SCUOLA MEDIA

GIS AS WORKING METHOD IN STUDYING SPACE: A MEDIA SCHOOL EXPERIENCE

Cesare Tarabocchia (*)

(*) Scuola Media «Nazario Sauro» di Muggia, Società Sportiva «Orienteering C.A.I. XXX Ottobre» di Trieste.

Riassunto

Le scuole medie di Muggia utilizzano la cartografia come strumento per gli studi legati al territorio. La novità di rilievo è l'interfaccia dello strumento cartografico con un database relativo ai dati delle osservazioni effettuate, insegnando così ai ragazzi ad integrare in un vero e proprio GIS l'approccio informatico alla geografia. Si è colta un'opportunità per insegnare ai ragazzi dei metodi di lavoro del tutto nuovi, soprattutto a questo livello scolastico: la cartografia come mezzo per la raccolta dei dati georiferiti; il database come strumento informatico di organizzazione dei dati sia in input che in output; l'interfaccia tra carta e database sia per la raccolta di dati, che per la loro analisi, su base geografica.

Abstract

The media schools of Muggia use cartography to study geographical space. The novelty is represented by the interface given by the cartographic instrument using a database of observations on the field, teaching students to integrate the IT approach to geography inside a GIS. It was an opportunity of teaching students a new working method: cartography as means for collecting georeferenced data; a database as an IT instrument of organizing input and output data; the interface between a map and a database for the data collection and the analysis on a geographical basis.

Il recente Convegno nazionale AIC di Trieste ha visto esposta, nella sezione poster, un'esperienza didattica che offre spunti interessanti.

Le scuole medie di Muggia – il maggiore tra i comuni dell'hinterland triestino – utilizzano la cartografia come strumento per gli studi legati al territorio; la novità di rilievo è l'interfaccia dello strumento cartografico con un database re-

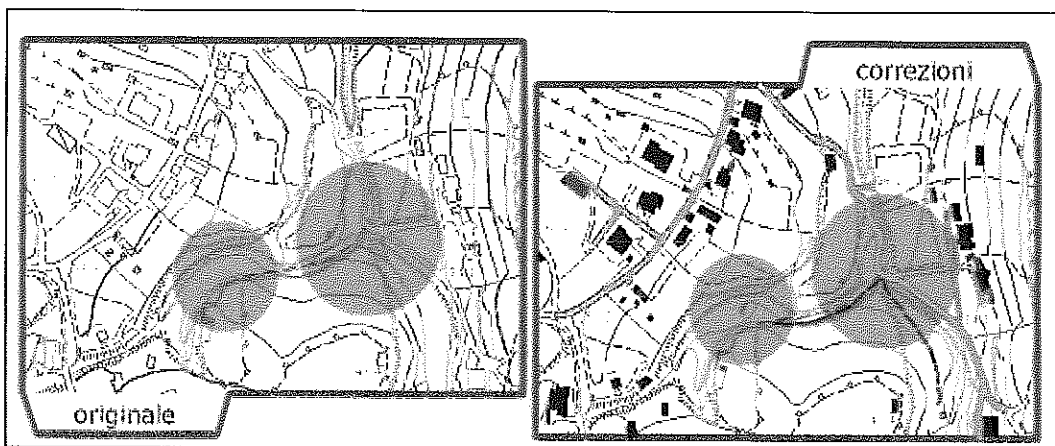



FIGURA 1 – *Gli studenti hanno corretto da soli la carta digitale, sulla base delle discrepanze osservate sul terreno.*

lativo ai dati delle osservazioni effettuate, insegnando così ai ragazzi ad integrare in un vero e proprio GIS l'approccio informatico alla geografia.

Nelle uscite didattiche – che nella fattispecie studiavano l'idrografia del comune di Muggia – la carta topografica sostituiva il blocco note, per cui l'annotazione di ogni osservazione nasceva indissolubilmente legata alla sua localizzazione topografica.

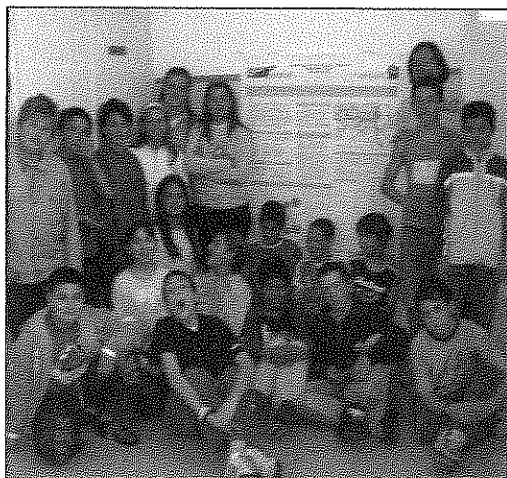



FIGURA 2 – *La classe I D della Scuola Media «Nazario Sauro» di Muggia, A.S. 2004-2005.*

Già questo è un approccio molto interessante alla cartografia come strumento di lavoro, che insegna ai ragazzi fin da giovani le potenzialità della carta topografica, e le tecniche per ottimizzarne l'utilizzo; non va dimenticato che parliamo di ragazzi di prima media, 11-12 anni d'età.

Ma ancora più interessante è lo sviluppo successivo al lavoro di campagna, la fase cioè in cui i dati raccolti sul terreno vanno trasferiti ed ordinati su supporto informatico.

Il software utilizzato per la cartografia – OCAD®, un programma svizzero di cartografia piana orientata ai simboli – permette infatti di creare un interfaccia GIS con un semplice database che raccolga i dati relativi al dettaglio cartografico.

Rilievi suddivisi per tipologia

Punto di tipo **Botanico**

	Longitudine	*Latitudine*	*Note*
82	2423335	5049990	vehetazione varia
Ortica, Sambuco con Auricularia Auricola-judae			
81	2423335	5049990	vegetaziono palustre
Carice pendula, Equisetum maximum, Nasturtium officinalis, Legopodium podagraria			
77	2422844	5050138	Pianta acquatica
niphagus kerneri			
76	2422844	5050138	associazione forestale
Carpino nero, quercia, acero campestre,alloro, orniello			
71	2422908	5050008	associazione forestale
Roverella, Emero, Scotano, Carpino nero e Coronilla Emerus			
67	2423392	5050289	Alloro, Soldino, Ginestre
Laurus Nobilis, Osiris Alba			
20	2423921	5049337	vegetazione riparia
felci "lingua di cervo", noccioli, edera e alloro			
15	2423940	5049294	associazione forestale
carpino bianco robigne alloro nocciolo pungi topo			
11	2423845	5049328	associazione forestale
nocciolo edera elleboro primula castagno			
7	2423828	5049751	vegetazione palustre
equiseto sambuco tifa			

FIGURA 3 – *Il database, realizzato direttamente con il software di cartografia, ha permesso la stampa di resort riassuntivi di vario genere.*

Così i ragazzi, nel momento stesso in cui localizzavano, sulla carta digitale, le loro annotazioni di campagna, inserivano parallelamente i dati relativi ad ogni osservazione.

Facciamo un esempio: se uno dei gruppi di lavoro aveva misurato le caratteristiche chimiche dell'acqua del torrente, al computer poi localizzava un simbolo convenzionale di «analisi chimico-fisica» nel punto esatto in cui era stato effettuato il prelievo; il software proponeva quindi l'associazione del simbolo ad un record di database, in cui la misurazione veniva registrata per la sua tipologia, e ne venivano annotati i dettagli, sia di prelievo che di misurazione successiva.

FIGURA 4 – *Prelievo d'acqua finalizzato all'analisi chimico-fisica.*

Allo stesso modo venivano registrate anche le discrepanze riscontrate tra carta topografica e realtà osservata; tranne per il fatto che, oltre alla registrazione testuale, nel database, dei dettagli da modificare, la rettifica veniva apportata realmente, sulla carta digitale, dai ragazzi.

Da un punto di vista didattico, probabilmente, non è corretto introdurre la

FIGURA 5 – *Prelievo di microfauna acquatica.*

nozione congiunta di carta digitale e database – quindi il concetto di GIS – senza aver affrontato separatamente il concetto di database; nozione informatica, quest'ultima, che nella maggior parte delle scuole viene del tutto ignorata dal corso di informatica.

A quest'ipotesi teorica, però, si è contrapposto un riscontro pratico del tutto opposto: ai ragazzi è stato infatti molto facile comprendere che cos'è un database «a posteriori», potremmo dire; cioè dopo averne provato l'utilizzo, non prima di metterlo in pratica.

A ciò ha contribuito una preparazione di base, in tema di cartografia, che i ragazzi in genere già possedevano, dato che già nelle scuole elementari della zona si svolgono regolarmente corsi di cartografia, nell'ambito delle esperienze didattiche legate allo sport dell'orientamento.

FIGURA 6 – *Foto di gruppo durante l'uscita di studio: i ragazzi della I D con insegnanti e consulenti esterni (Guardia Forestale e Cartografo).*

FIGURA 7.

1. Dettagli tecnici e metodologici

Per le uscite sul terreno i ragazzi hanno utilizzato un estratto della Carta Tecnica Regionale Numerica, simbolizzato a colori e semplificato espressamente per questo lavoro.

La stessa CTRN era caricata poi, in aula computer, nel software cartografico OCAD, un software di cartografia piana basato su libreria di colori e di simboli, con interfaccia GIS su una tabella di database MSAccess (non relazionale, quindi).

I ragazzi hanno creato, in OCAD, i simboli aggiuntivi, puntiformi, relativi a ciascuna tipologia di osservazione effettuata; le tipologie erano 6, ed altrettanti i gruppi di lavoro che se ne occupavano specificamente: botanico, zoologico, chimico-fisico, idrografico-flussimetrico, topografico, e «giornalistico», orientato cioè ad osservazioni generiche estranee a ciascuna delle tipologie suddette.

All'oggetto cartografico aggiunto alla carta digitale, viene associato un record di database; alcune delle informazioni sono automatiche, fornite cioè dal software: oltre ad un indice progressivo, le coordinate in X ed Y (sistema metrico Gauss Boaga, lo stesso della CTRN) e codice, quindi tipologia, del simbolo utilizzato.

Le restanti informazioni vengono inserite, contestualmente, dall'operatore : decsrizione sommaria dell'osservazione – ad esempio «*prelievo per analisi chimico-fisiche*» –; dettagli del dato osservato, quali «*il campione è lo stesso dell'osservazione zoologica*»; i risultati successivamente misurati: «*pH 8,3, presenza di fosfati nitriti e nitrati*».

2. Conclusioni e prospettive

Dal punto di vista dello studio corrente – «I Rii di Muggia» – lo strumento GIS ha permesso una raccolta dei dati organizzata in modo logico ed ordinato, facilitando molto l'analisi complessiva dei dati raccolti, e permettendone la pubblicazione in forma di report schematici e grafici chiari ed esaustivi.

Da un punto di vista metodologico, viceversa, le ricadute didattiche sono di più ampia portata, ed aprono lo spazio

ad applicazioni e sviluppi in futuro decisamente interessanti.

Si è colta infatti un'opportunità per insegnare ai ragazzi dei metodi di lavoro del tutto nuovi, soprattutto a questo livello scolastico: la cartografia come mezzo per la di raccolta dei dati georiferiti; il database come strumento informatico di organizzazione dei dati sia in input che in output; l'interfaccia tra carta e database sia per la raccolta di dati, che per la loro analisi, su base geografica.

Pertanto mentre il lavoro sui «Rii di Muggia» si è concluso con l'anno scolastico 2004-2005, l'apprendimento e l'applicazione del metodo cartografico di raccolta ed analisi dei dati territoriali trova, nel nuovo anno scolastico, ulteriori applicazioni, e viene ampliato ad altre classi e scuole che aderiscono al progetto.

Inizia a metà ottobre 2005 uno studio della frutticoltura nel territorio comunale che coinvolgerà sei classi della stessa Scuola Media Nazario Sauro, ed applicherà lo stesso metodo sia nel corso delle escursioni sul terreno – appunti di campagna su base cartografica, georiferiti –, sia negli approfondimenti analitici in aula – rappresentazione cartografica digitale ed analisi su database delle osservazioni effettuate e dei dati raccolti –.